

# **TECTOS DECORATIVOS EM MADEIRA EM EDIFÍCIOS PATRIMONIAIS PORTUGUESES**

**MARIA IRENE NUNES MOREIRA**

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de  
**MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES**

---

Orientador: Prof. Dr. José Manuel Marques Amorim de Araújo Faria

JULHO DE 2010

## **MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2009/2010**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ [miec@fe.up.pt](mailto:miec@fe.up.pt)

*Editado por*

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ [feup@fe.up.pt](mailto:feup@fe.up.pt)

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2009/2010 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2010.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão electrónica fornecida pelo respectivo Autor.

À minha família.





## **AGRADECIMENTOS**

Manifesto, em primeiro lugar, os meus profundos agradecimentos à minha família pelo permanente apoio, carinho, incentivo e amor demonstrados em todas as alturas, em particular à minha irmã pela sua persistência, e especialmente à minha mãe, sem a qual nada disto seria possível, concedendo-me o tempo necessário, à custa da minha ausência, para a realização desta dissertação.

Ao meu orientador, o Prof. José Amorim Faria, agradeço a sua compreensão, tolerância, paciência e ajuda disponibilizada, mesmo quando eu não soube tirar totalmente partido das oportunidades que me concedia.

Ao Marcelo tenho a agradecer o empenho, esforço e dedicação demonstrados diariamente, impelindo-me a ser mais forte e motivando-me assim na conquista do meu objectivo.

Agradeço ao Miguel pela sua amizade sem limites, pela inspiração, ânimo e pelo espírito de sacrifício que revelou, auxiliando-me nos momentos cruciais e acima do seu bem-estar.

A todos os meus amigos que, directa ou indirectamente, me acompanham ao longo do percurso e marcam pela sua presença; à Luísa e ao Eduardo que sempre me proporcionaram momentos de boa disposição e de descontração e, acima de tudo, por me fazerem acreditar em mim mesma.

Agradeço ainda ao Prof. Joaquín García Nistal da Universidade de León, que sem nenhum conhecimento prévio, me atendeu sem quaisquer reservas, tendo mostrado o seu interesse e disponibilidade na resposta às minhas dúvidas, permitindo a compreensão e a correcta abordagem de alguns assuntos.



## **RESUMO**

A aplicação dos tectos decorativos em madeira tem sido uma constante desde o século XV em Portugal, existindo variados exemplos de elevado valor patrimonial, quer possuindo uma função estrutural ou decorativa. A degradação à qual estes tectos estão indubitavelmente sujeitos leva a que se procurem soluções de reabilitação eficazes que permitam manter a sua herança e riqueza. Não sendo possível encontrar na literatura existente, uma resposta adequada à especificidade deste problema, nomeadamente no que se refere a estruturas de cobertura presentes em Igrejas, o objectivo desta dissertação prende-se com a classificação e ordenação dos sistemas construtivos existentes, e da proposta de medidas de reabilitação e restauro que se enquadrem nestes. A primeira parte da dissertação aborda o contexto histórico e evolutivo dos tectos decorativos em madeira existentes em Portugal, bem como a sua classificação tipológica. Uma segunda parte descreve as principais causas de degradação existentes, bem como as técnicas e soluções de reabilitação utilizadas na resposta a estes problemas. A aplicação destes conceitos é enquadrada posteriormente através de uma análise crítica a um caso de estudo. Conclui-se que a classificação dos sistemas e os meios de reabilitação propostos parecem adequados e deveriam ser validados em estudos subsequentes, que o tema é relevante nesta vertente de análise, e que levantamentos exaustivos dos estados de conservação dos tectos em madeira em Portugal devem ser prosseguidos.

**PALAVRAS-CHAVE:** tectos decorativos em madeira, estruturas de cobertura, sistemas construtivos, reabilitação



## **ABSTRACT**

Wooden decorated ceilings have been in use mainly since the XV century in Portugal. There are wide examples of great heritage value, either possessing a structural or decorative function. The degradation that these ceilings inevitably are victims, results in a quest for efficient rehabilitation solutions that help maintain their richness and tradition. Existing literature does not present adequate responses to the particularities of the current problem, namely concerning roof structures for Churches. Therefore, the purpose of this dissertation is to classify and arrange the existing constructive systems, and propose adequate rehabilitation and restoration measures for these. The first part of the dissertation relates to the historical and evolutive context of wooden decorated ceilings existing in Portugal, as well as to their typological classification. A second part describes the main degradation causes in existence, as well as rehabilitation techniques and solutions used in response to such problems. The application of these principles is further framed through a critical analysis of a case study. It is concluded that the classification of the constructive systems and the proposed means of rehabilitation seem adequate and should be validated in subsequent studies. Furthermore, the theme proves to be relevant in the wider context, and a thorough survey of the state of conservation of wooden ceilings in Portugal constitutes an important field of research that should be gained in the near future.

**KEY-WORDS:** wooden decorated ceilings; roof structures; constructive systems; rehabilitation



## ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS .....	i
RESUMO .....	iii
ABSTRACT .....	v
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1. ÂMBITO E JUSTIFICAÇÃO.....	1
1.2. BASES DE TRABALHO E OBJECTIVOS .....	1
1.3. PRINCIPAIS FONTES DE INFORMAÇÃO .....	2
1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO .....	3
<b>2. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO .....</b>	<b>5</b>
2.1. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DE ESTRUTURAS DE COBERTURA E TECTOS NA EUROPA OCIDENTAL . .....	5
2.2. A INFLUÊNCIA ISLÂMICA NA DECORAÇÃO DE TECTOS E ESTRUTURAS DE COBERTURA EM ESPANHA.....	13
2.3. A DECORAÇÃO DE TECTOS DE MADEIRA EM PORTUGAL .....	23
2.3.1. NOTA PRÉVIA .....	23
2.3.2. A INFLUÊNCIA MUDÉJAR EM PORTUGAL .....	23
2.3.3. EVOLUÇÃO DA PINTURA COMO MODALIDADE DECORATIVA DE TECTOS .....	31
2.3.4. A TALHA DOURADA .....	38
<b>3. CLASSIFICAÇÃO DE TECTOS DECORATIVOS EM MADEIRA.....</b>	<b>41</b>
3.1. BASES DE ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DA CLASSIFICAÇÃO .....	41
3.2. CLASSIFICAÇÃO TIPOLOGICA DE TECTOS DECORATIVOS EM MADEIRA .....	43
3.3. DISTINÇÃO E ESCLARECIMENTO DA TERMINOLOGIA UTILIZADA .....	53
<b>4. SISTEMAS CONSTRUTIVOS E TÉCNICAS DECORATIVAS .....</b>	<b>59</b>
4.1. DESCRIÇÃO DAS LIGAÇÕES ENTRE ELEMENTOS NA CONSTRUÇÃO DE VIGAMENTOS, ESTRUTURAS DE COBERTURA E FORROS .....	59
4.2. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS DE TECTOS DECORATIVOS EM MADEIRA.....	61

4.2.1. ALFARGES OU TECTOS DE VIGAS À VISTA.....	61
4.2.2. ESTEIRA .....	63
4.2.2.1. Simples ou vulgar .....	63
4.2.2.2. Encabeirada.....	64
4.2.2.3. Sanqueada .....	65
4.2.2.4. De masseira.....	65
4.2.3. ARMAÇÃO DE PERNAS .....	66
4.2.3.1. Armação de perna e fileira .....	66
4.2.3.2. Armação de perna e nível .....	67
4.2.3.3. Armação de perna e nível com rincão simples .....	71
4.2.3.4. Armação de perna e nível com rincão duplo .....	74
4.2.4. ESTRUTURAS DE COBERTURA COM TECTOS ADOSADOS .....	78
4.2.4.1. Noções gerais.....	78
4.2.4.2. Estrutura de cobertura com asna de nível simples .....	79
4.2.4.3. Asna de nível simples com redução de pé-direito.....	80
4.2.4.4. Armação de asna de nível com cinco panos.....	80
4.2.4.5. Armação de asna de nível com sete panos .....	81
4.2.5. ESTRUTURAS SOB COBERTURA SEM FUNÇÃO RESISTENTE – ABÓBADAS .....	82
4.2.6. ARMAÇÃO ENTRE ARCOS-DIAFRAGMA .....	85
<b>4.3. DESCRIÇÃO DAS SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES .....</b>	<b>86</b>
4.3.1. CINTA E SAETINO .....	86
4.3.2. CAIXOTÕES OU ARTESOADOS (ARTESONADOS) .....	87
4.3.3. FORRO PELO INTRADORSO .....	88
4.3.3.1. Noções gerais.....	88
4.3.3.2. Simples .....	89
4.3.3.3. Encabeirado.....	90
4.3.3.4. Apainelado.....	90
4.3.3.5. Moldurado.....	91
4.3.4. SOLUÇÕES GEOMÉTRICAS.....	91
4.3.4.1. Laço <i>apeinazado</i> .....	91
4.3.4.2. Laço <i>ataujado</i> .....	93
<b>4.4. DESCRIÇÃO DAS SOLUÇÕES CORRESPONDENTES À CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO A FORMA..</b>	<b>93</b>
4.4.1. SEGUNDO O SEU PERFIL OU SECÇÃO TRANSVERSAL .....	93



4.4.1.1. Planos.....	93
4.4.1.2. Tectos sanqueados .....	93
4.4.1.3. Tectos de masseira .....	93
4.4.1.4. Tectos de três panos.....	94
4.4.1.5. Tectos de cinco panos .....	94
4.4.1.6. Tectos de sete panos .....	95
4.4.1.7. Abóbadas .....	95
4.4.2. SEGUNDO A SUA PLANTA .....	96
4.4.2.1. Quadrangular .....	96
4.4.2.2. Octogonal .....	96
4.4.2.3. Oitavada .....	96
<b>4.5. TÉCNICAS DECORATIVAS .....</b>	<b>97</b>
4.5.1. ASPECTOS GERAIS .....	97
4.5.2. PINTURA.....	97
4.5.3. DOURAMENTO APLICADO SOBRE TALHA .....	98

## **5. RECOMENDAÇÕES DE REABILITAÇÃO ..... 101**

<b>5.1. REABILITAÇÃO OU RESTAURO? PROCESSO DE DECISÃO PERANTE A OBRA .....</b>	<b>101</b>
<b>5.2. MEDIDAS E TÉCNICAS DE INSPECÇÃO .....</b>	<b>103</b>
<b>5.3. IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS DE DEGRADAÇÃO (DIAGNÓSTICO) .....</b>	<b>104</b>
<b>5.4. ANOMALIAS E SOLUÇÕES.....</b>	<b>107</b>
5.4.1. REGRAS GERAIS.....	107
5.4.2. METODOLOGIA DE ACÇÃO – SEQUÊNCIA DE PROCEDIMENTOS A EFECTUAR PERANTE UMA INTERVENÇÃO NUM TECTO .....	108
5.4.2.1. Nota prévia .....	108
5.4.2.2. Tectos sob sobrados ou vigamento de pavimentos.....	109
5.4.2.3. Tectos sob estruturas de cobertura – Armação de pernas ou armação entre arcos-diafragma .....	111
5.4.2.4. Tectos sob estruturas de cobertura não resistente – Estrutura de cobertura do telhado do tipo asnatura.....	113

## **6. EXEMPLO DE INTERVENÇÃO..... 119**

<b>6.1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>119</b>
<b>6.2. BREVE DESCRIÇÃO HISTÓRICA .....</b>	<b>119</b>

<b>6.3. ANÁLISE ARQUITECTÓNICA E COMPOSITIVA DOS TECTOS DECORATIVOS EM MADEIRA.....</b>	<b>121</b>
<b>6.4. DESCRIÇÃO DAS ANOMALIAS E INTERVENÇÕES REALIZADAS .....</b>	<b>126</b>
6.4.1. INTRODUÇÃO .....	126
6.4.2. NAVE CENTRAL.....	126
6.4.3. NAVES LATERAIS.....	127
<b>6.5. CONCLUSÕES GERAIS.....</b>	<b>128</b>
 <b>7. CONCLUSÃO.....</b>	 <b>129</b>
 <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	 <b>133</b>
 <b>ANEXOS.....</b>	 <b>139</b>
A1 – GLOSSÁRIO .....	139
A2 – NAVES LATERAIS – PORMENORES DE PRÓTESES PARA VIGAS PARTIDAS.....	149

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 2.1 – Basílica de São Paulo Fora de Muros, séc. IV, em Roma: a) Pintura da antiga estrutura de cobertura que ardeu no século XIX; b) Reabilitação da basílica após o incêndio, sendo a sua estrutura de cobertura oculta com um tecto de caixotões, muito usados em Itália a partir do Renascimento [Matauco, 2000].	6
Fig. 2.2 – Representação da antiga Basílica de S. Pedro (séc. IV), em Roma, onde se destaca a estrutura de cobertura em madeira [1].	7
Fig. 2.3 – Asnas de madeira tipicamente utilizadas em Itália: A. Asna com pendural; B. Asna com pendural e escoras; C. Asna simples de Palladio; D. Asna dupla de Palladio [Valeriani, 2003].	8
Fig. 2.4 – Estrutura da cobertura da nave central da Basílica de S. Paulo Fora de Muros, em Roma: a) Asna original datada do ano 816; b) asna construída posteriormente ao incêndio de 1823 [Valeriani, 2003].	9
Fig. 2.5 – Tecto de caixotões da Basílica de São Lourenço Fora de Muros, em Roma: a) Corte da estrutura de cobertura; b) Pormenor do trabalho de carpintaria; c) Vista interior do tecto [Letarouilly, 1840].	10
Fig. 2.6 – Tecto de caixotões da Basílica de Santa Maria Maior, em Roma: a) Corte e planta da estrutura de cobertura [Letarouilly, 1840]; b) Vista interior do tecto [3].	10
Fig. 2.7 – Estrutura de cobertura sobre abóbada de madeira [Asensio Cerver, 1987].	11
Fig. 2.8 – Construção de uma abóbada de madeira segundo o sistema de Philibert de L'Orme: a) Disposição do arco; b) Escoramento dos arcos [Asensio Cerver, 1987].	12
Fig. 2.9 – Estrutura de cobertura por arcos-diafragma [Matauco, 2000].	15
Fig. 2.10 – Armações de pernas: a) Armação de perna e fileira apresentando os impulsos horizontais gerados nas paredes por acção do seu peso próprio [Matauco, 2000]; b) Armação de perna e nível.	16
Fig. 2.11 – Tipos de ligação entre pernas e níveis: a) Ligação por <i>garganta</i> e <i>cornezuelo</i> [Matauco, 2001]; b) Ligação à meia madeira ( <i>afarda</i> ) [Matauco, 2000].	16
Fig. 2.12 – Armação de perna e nível com rincão simples [Adaptado de (Schubert, 2000)].	17
Fig. 2.13 – Armação de perna e nível com rincão duplo [Adaptado de (Schubert, 2000)].	17
Fig. 2.14 – Exemplo de decoração de laço [Matauco, 2000].	18
Fig. 2.15 – Desenvolvimento das rodas de laço [Matauco, 2000].	19
Fig. 2.16 – Exemplo de técnicas distintas de aplicação da decoração de laço: a) Estrutura com laço <i>apeinazado</i> ; b) Estrutura com laço <i>ataujerado</i> , visivelmente degradada, onde é possível observar a constituição da mesma [Matauco, 2000].	20
Fig. 2.17 – Exemplos de tectos decorados com estalactites: a) Tecto da Capela do Tesouro, na Catedral de Toledo; b) Pinha de estalactites da Igreja do Convento de La Merced, Granada [Matauco, 2000].	20

Fig. 2.18 – Pormenores construtivos e decorativos da introdução do quadral e seu revestimento: a) Armação de cinco panos, oitavada; b) Tecto oitavado; c) Trompa decorada com motivo de laço; d) Trompa decorada com motivo de <i>pañuelo</i> [Matauco, 2000].	22
Fig. 2.19 – Igreja da Colegiada de Nossa Senhora da Oliveira, Guimarães: a) Tecto de estuque existente antes do restauro da igreja; b) Estrutura da cobertura do telhado com os tirantes duplos à vista, após a remoção do tecto de estuque; c) <i>Estribado</i> encontrado após remoção da estrutura de cobertura do telhado; d) Pinturas dos frisos. [4]	24
Fig. 2.20 – Capela do Paço da Vila de Sintra [5].	25
Fig. 2.21 – Tectos de várias salas do Palácio da Vila de Sintra: a) Sala dos Brasões; b) Sala das Galés; c) Sala dos Cisnes; d) Sala das Pegas [5].	26
Fig. 2.22 – Exemplos da manifestação da arte Mudéjar na ilha da Madeira: a) Tecto da Sé do Funchal; b) Tecto oitavado da Sala dos Contos, actual Biblioteca da Assembleia [4].	27
Fig. 2.23 – Tecto Mudéjar da nave central da Igreja Matriz de Caminha.	28
Fig. 2.24 – Exemplares de tectos Mudéjares: a) Tecto oitavado de perna e nível com rincão duplo; b) Tecto quadrangular de armação de perna e nível com rincão duplo; c) Idêntico ao anterior; d) Tecto rectangular de armação de perna e nível de rincão simples [4].	29
Fig. 2.25 – Tectos Mudéjares retirados do sub-coro da Sé Velha de Coimbra [Costa, 2009].	29
Fig. 2.26 – Tecto da portaria do Mosteiro do Varatojo, Torres Vedras [4].	30
Fig. 2.27 – Pormenor (a) do tecto da nave central (b) da Igreja Paroquial de Dois Portos, Torres Vedras [4].	30
Fig. 2.28 – Detalhe do encaixe nas pernas para receber os níveis [4].	31
Fig. 2.29 – Exemplos de tectos e seus elementos: a) Tirantes da capela-mor da Igreja Paroquial do Marmeleiro; b) Tirantes da nave da Igreja Matriz de Ferreira de Aves; c) Tecto mudéjar da capela-mor da Igreja Matriz de Sortelha [4].	31
Fig. 2.30 – Pormenor da estrutura de cobertura da Igreja Colegiada de Nossa Senhora da Oliveira, Guimarães: a) Pintura dos frisos; b) Pintura de um cachorro e de um tirante [4].	32
Fig. 2.31 – Tipos variados de modalidades decorativas: a) Representação de cena arquitectónica perspectivada; b) Decoração de tecto com brutescos; c) Tecto plano decorado com hagiografias; d) Tecto abobadado, ou de cinco panos, com representações da vida de São Bento [4].	34
Fig. 2.32 – Pintura de brutescos em tecto apainelado [4].	35
Fig. 2.33 – Pinturas de perspectiva ilusionística: a) Igreja de Santa Maria, Bragança [4]; b) Igreja da Ordem Terceira de S. Francisco, Brasil [6] (b).	36
Fig. 2.34 – Tectos das capelas-mores da Igreja da Encarnação (a) e da Igreja de Nossa Senhora dos Mártires (b), Lisboa [4].	37
Fig. 2.35 – Pormenor do tecto de caixotões da casa do cabido, Sé do Porto [4].	38
Fig. 2.36 – Tecto com talha dourada da Igreja do Mosteiro de Jesus, Aveiro [4].	40
Fig. 2.37 – Tectos da Igreja de Santa Clara (a) e da Igreja de São Francisco (b), Porto [4].	40
Fig. 4.1 – Tipo de uniões [Merino, 1993].	60

Fig. 4.2 – Tipo de junções [Merino, 1993].	60
Fig. 4.3 – Tipos de ensambladuras [Merino, 1993].	61
Fig. 4.4 – Afastamento praticado entre as vigas [Matauco, 2000].	62
Fig. 4.5 – Tipos de alfargues: a) De uma ordem de vigas; b) De duas ordens de vigas [Jiménez Díaz, 2001].	62
Fig. 4.6 – Utilização de escoras em alfargues [Matauco, 2000].	63
Fig. 4.7 – Planta de esteira vulgar ou vigamento de esteira [Costa, 1955].	64
Fig. 4.8 – Estrutura de esteira encabeirada [Costa, 1955].	65
Fig. 4.9 – Corte longitudinal e transversal de um tecto sanqueado [Costa, 1955].	65
Fig. 4.10 – Esteira de masseira: Pormenor dos tarugos ( <i>chincharéis</i> ) e das vigotas de masseira; b) Perfil da esteira [Costa, 1955].	66
Fig. 4.11 – Estrutura de cobertura de perna e fileira ( <i>parhilera</i> ) (a) e respectivo estribado (b) [Matauco, 2000].	67
Fig. 4.12 – Armação de perna e nível: a) Vista superior da estrutura [Matauco, 2000]; b) Identificação dos seus elementos estruturais [Jiménez Díaz, 2001].	67
Fig. 4.13 – Processo de construção da cinta de reforço ou estrutura de apoio das armações de pernas [Matauco, 2000].	68
Fig. 4.14 – Disposição dos tirantes segundo a divisão de um dos lados [Matauco, 2000].	69
Fig. 4.15 – Secção transversal da cinta de reforço com (a) e sem (b) cachorros, respectivamente (Matauco, 2001); c) Pormenor do <i>estribado</i> da Igreja Matriz da Calheta, na Madeira [4].	69
Fig. 4.16 – Armação de perna e nível do coro-alto da Igreja do Convento de Santa Clara, Funchal (a) e pormenor de decoração dos tirantes duplos (b) [4].	70
Fig. 4.17 – Esquema estrutural de um tecto de cinco panos [Matauco, 2000].	71
Fig. 4.18 – Composição da armação de perna e nível com rincão simples (a) e constituição da cinta de reforço (b) [Matauco, 2001].	72
Fig. 4.19 – Armações de perna e nível com rincão simples: a) Tecto de base rectangular, da Igreja Matriz de Proença-a-Velha; b) Tecto oitavado de uma das capelas do Convento de Santa Clara, Funchal [4].	73
Fig. 4.20 – Vista da estrutura principal da cobertura, sobreposta à armação de perna e nível com rincão simples de uma das capelas do Convento de Santa Clara, Funchal [4].	73
Fig. 4.21 – Armação de perna e nível com quadrais duplos e <i>aguillón</i> [Matauco, 2000].	74
Fig. 4.22 – Distribuição de <i>péndolas</i> do madeiramento [Matauco, 2001].	74
Fig. 4.23 – Estrutura e elementos constituintes de uma armação de perna e nível com rincão duplo, com perspectiva do remate do espaço criado entre os rincões através das <i>arrocabas</i> [Matauco, 2001].	75
Fig. 4.24 – Exemplo de uma armação oitavada com decoração de laço <i>aheinazado</i> [Matauco, 2001].	76

Fig. 4.25 – Armação de perna e nível com rincão duplo da capela-mor da Igreja Matriz de Escarigo, Figueira de Castelo Rodrigo (a) e armação oitavada, com trompas esféricas, da capela-mor da Igreja Matriz da Calheta, Funchal (b) [4].	77
Fig. 4.26 – Exemplos de trompas: a) Trompa do tecto da capela-mor da Igreja Matriz de Vilar Formoso; b) Trompa do tecto da sala da biblioteca da antiga alfândega do Funchal, Madeira [4].	78
Fig. 4.27 – Armação de asna de nível: a) Esboço da estrutura [Martins, 2008]; b) Tecto da Igreja Paroquial de S. Pedro em Ericeira, Mafra [4].	79
Fig. 4.28 – Asna de nível simples com redução de pé-direito: a) Esboço da estrutura [Martins, 2008]; b) Igreja da Misericórdia de Vila de Rei, Castelo Branco [4].	80
Fig. 4.29 – Esquema de tecto de cinco panos a partir de asna de nível (a), e vista do seu interior (b) [4].	81
Fig. 4.30 – Igreja Matriz de S. Martinho de Mouros, Viseu: a) Vista dos elementos auxiliares à construção do tecto, ou seja, sem o forro; b) Vista do interior [4].	81
Fig. 4.31 – Esquema da estrutura abobadada (a) e vista do interior (b) [4].	82
Fig. 4.32 – Abóbada de arco abatido da Igreja de Nossa Senhora de Sátão, Viseu [4].	83
Fig. 4.33 – Tecto abobadado da Igreja Matriz de Sortelha, antes (a) e depois da reabilitação (b) [4].	83
Fig. 4.34 – Pormenores construtivos da substituição da cobertura da Igreja Matriz de Sortelha [4].	84
Fig. 4.35 – Estrutura do tecto da Igreja Matriz de Ponte da Barca: a) Vista interior da abóbada; b) Pormenor do extradorso onde se observam algumas ligações entre a estrutura do tecto e a estrutura de cobertura; c) Remoção de tábuas e vista do guarda-pó; d) Pormenor da ligação metálica de um nó da asna mista de madeira da estrutura de cobertura [4].	85
Fig. 4.36 – Esquema de armação entre arcos-diafragma (a) [(Jiménez Díaz, 2001)] e Igreja Matriz de Freixeda do Torrão (b), em Figueira de Castelo Rodrigo [4].	86
Fig. 4.37 – Revestimento do tipo <i>cinta</i> e <i>saetino</i> : a) Esquema; b) Exemplo de tecto com este revestimento [Matauco, 2000].	86
Fig. 4.38 – Tecto de caixotões ou artesonado em forma tronco piramidal [Matauco, 2000].	87
Fig. 4.39 – Tectos de caixotões: a) Disposição de tampos e molduras que formam um elemento decorativo [Costa, 1955]; b) Representação simplificada da formação e do revestimento de um caixotão [Segurado, 1934].	88
Fig. 4.40 – Construção do forro tendo em conta o tipo de ligação entre as tábuas [9].	89
Fig. 4.41 – Tectos de forro simples [Costa, 1955].	90
Fig. 4.42 – Tecto encabeirado [Costa, 1955].	90
Fig. 4.43 – Configuração de um tecto apainelado e encabeirado [Costa, 1955].	91
Fig. 4.44 – Tecto moldurado [Costa, 1955].	91
Fig. 4.45 – a) Representação de estrutura com decoração de laço <i>apeinazado</i> [Matauco, 2000]; b) Encaixe de tarugo ( <i>peinazo</i> ) nas pernas [Matauco, 2000]; c) Exemplo dos cortes	

efectuados num nível [Matauco, 1985]; d) Pormenor do traçado geométrico formado, com a aplicação de elementos auxiliares [Matauco, 1985].	92
Fig. 4.46 – Representação de um <i>taujei</i> (a) e estrutura com decoração de laço <i>ataujerado</i> (b) [Matauco, 2000].	93
Fig. 4.47 – Tecto de masseira da Sala dos Cisnes no Palácio de Sintra [4].	94
Fig. 4.48 - Tecto de três panos da nave central da Igreja do Convento de Santa Clara, Funchal [4].	94
Fig. 4.49 – Tecto de cinco panos da capela-mor da Igreja da Misericórdia, Caminha.	95
Fig. 4.50 – Tecto de sete panos (Adaptado de [10]).	95
Fig. 4.51 – Tecto octogonal: a) Perfil onde se observa uma armação de perna e nível e os panos originados a partir dos quadrais [Jiménez Díaz, 2001]; b) Tecto octogonal de parte do transepto da Igreja do Convento de Santa Clara, Vila do Conde [4].	96
Fig. 4.52 – Tecto oitavado da nave da Igreja do Convento de Santa Clara, Vila do Conde [4].	97
Fig. 5.1 – Identificação de ataque de caruncho (a) e térmitas (b) [(Martins, 2008) e (Lopes, 2007), respectivamente].	106
Fig. 5.2 – Identificação de degradação provocada por fungos de podridão (a) e bolores (b) [Lopes, 2007].	107
Fig. 5.3 – Esquema de vigamento de pavimento [Jiménez Díaz, 2001].	109
Fig. 5.4 – Esquema de armação de perna e nível com tirante de madeira [Jiménez Díaz, 2001].	112
Fig. 5.5 – Esquema de tecto sob estrutura de cobertura não resistente [Martins, 2008].	114
Fig. 6.1 – Planta da Igreja Matriz de Caminha [4].	120
Fig. 6.2 – Tecto da nave central (a) e tecto da nave lateral Sul (b), idêntico ao da nave lateral Norte.	121
Fig. 6.3 – Sistema de atirantamento: a) Pormenor da ligação existente do tirante em ferro ao beiral de betão armado; b) Tirante desmontado e sua extremidade aquando de um restauro anterior; c) Vista do encastramento e ligação do tirante de ferro ao pano de alvenaria [4].	123
Fig. 6.4 – Molduras octogonais do tecto da nave central: a) e b) Pormenor das soluções distintas do centro dos octógonos, com a pinha central em projecção; c) e d) Representação ortofotogramétrica das molduras, revelando todos os seus detalhes [13].	124
Fig. 6.5 – Vista pelo extradorso da estrutura do apoio das pinhas (a) e estrutura de suporte ou exterior do caixotão (b) [Faria, 2002a].	124
Fig. 6.6 – Ligação do frechal, na nave Sul, do tipo raio de Júpiter para aumento do seu comprimento [Faria, 2002a].	125
Fig. 6.7 – Pormenor do tecto das naves laterais (a) e encaixe de tábuas à meia madeira transversalmente às pernas para suporte dos florões (b) [Faria, 2002a].	125
Fig. 6.8 – Pormenores da intervenção realizada: a) Reposição do guarda-pó com juntas abertas; b) Reforço das pernas com chapas de aço e sua ligação ao reforço do pano de alvenaria feito em betão [Faria, 2002a].	127

Fig. 6.9 – Pernas partidas junto à sua base, na nave lateral Norte (a) e degradação do apoio (b) [Faria, 2002a]. .....	127
---	-----



## **ÍNDICE DE QUADROS**

Quadro 2.1 – Relação entre as dimensões das tábuas de madeira e o vão a cobrir [Asensio Cerver, 1987]. .....	12
Quadro 3.1 – Classificação segundo o sistema construtivo. ....	46
Quadro 3.2 – Classificação segundo as soluções construtivas complementares. ....	50
Quadro 3.3 – Classificação segundo a forma. ....	51
Quadro 4.1 – Dimensões usuais dos elementos constituintes de uma esteira. ....	64
Quadro 5.1 - Quadro-resumo das causas mais comuns de degradação da madeira. ....	105



## **ABREVIATURAS**

ca. – cerca de

DGEMN – Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais

ICOMOS – International Council on Monuments and Sites (Conselho Internacional dos Monumentos e dos Sítios)

IPPAR – Instituto Português do Património Arquitectónico







## INTRODUÇÃO

### 1.1. ÂMBITO E JUSTIFICAÇÃO

Os tectos decorativos em madeira são uma marca histórica e arquitectónica da herança patrimonial portuguesa. As suas primeiras manifestações em Portugal datam do século XV onde eram maioritariamente utilizados em edifícios religiosos, tendo a sua evolução até aos nossos dias sido acompanhada de diversas influências estrangeiras que constituíram assim o património existente. No entanto, não existiu uma afirmação de Portugal neste campo limitando-se a seguir aquelas tendências, com excepção de um período (séc. XVIII) de afirmação individual onde se notabilizou pela riqueza na decoração de interiores que abrangeria os tectos. Como tal, fazem parte de um rico espólio que interessa preservar e conservar.

Inseridos em edifícios de grande valor cultural e patrimonial, que sem a devida manutenção e conservação se degradam, urge chamar a atenção para os sistemas que eles encerram e apresentar um conjunto de medidas que permitam manter viva esta tradição construtiva e artística e preservá-la para as gerações vindouras.

Consideram-se como tectos decorativos em madeira as superfícies internas de uma estrutura de cobertura de madeira, ou as superfícies inferiores no caso de um pavimento de madeira, que se encontram à vista, ou de estrutura própria criada para ocultar os pavimentos estruturais, que apresentam algum tipo de adorno ou preocupação estética, seja através de pintura, do seu revestimento ou do entalhe e execução de formas sobre os seus elementos.

Os problemas que surgem relacionados com a sua reabilitação ou restauro envolvem sistemas distintos que se encontram, na maior parte das vezes, interligados, e cuja resolução pode ser complexa dependendo da extensão das anomalias e do seu estado de degradação. Na intervenção de reabilitação ou restauro é necessária a colaboração de uma equipa de trabalho multidisciplinar que será desafiada a resolver, por vezes, problemas não só de ordem estrutural mas também estéticos e, sobretudo, de preservação da autenticidade de uma obra de arte. Trata-se de questões, por vezes, ambíguas ou problemáticas relativamente ao processo e formas de actuação defendendo-se que, em nenhuma altura, deverão as questões estéticas ou de valor se sobrepor ou limitar qualquer técnica de reabilitação, quando se coloca em causa a integridade física dos seus utilizadores.

### 1.2. BASES DE TRABALHO E OBJECTIVOS

A resposta da literatura portuguesa a este problema é escassa, encontrando-se descrita, fundamentalmente, numa tese de Mestrado em Recuperação e Conservação do Património Construído denominada “Tectos portugueses do séc. XV ao séc. XIX” de João Martins (2008), que aborda todo o

tipo de tectos de madeira, incluindo os tectos estucados. Este trabalho é fortemente influenciado pela experiência prática demonstrada pelo seu autor, a par de trabalhos de autores espanhóis, nomeadamente, convém salientar os manuais de Nuere Matauco, entre os quais se destaca “La carpinteria de armar española” (2000). A inexistência de precedentes literários sobre este assunto nos meios nacionais levou Martins a adoptar uma metodologia de classificação própria, que pode ser consultada no documento citado.

A vasta abrangência do documento de Martins, e consequentemente a sua falta de especificidade em certos casos particulares, faz surgir a necessidade de prosseguir estudos mais focados. Por outro lado, a abordagem adoptada por Martins ainda não foi, de uma forma abrangente, sujeita a validação e contestação por outros.

Eis na intersecção destas duas vertentes que a presente dissertação surge. Se por um lado se pretende focar com atenção as particularidades do caso de tectos decorativos em madeira portugueses com o pormenor que o trabalho anterior não conseguiu pela sua natureza abordar, por outro pretende-se propor, para este caso específico, uma outra abordagem à sua recuperação.

Convém também desde já esclarecer que esta dissertação se concentra sobretudo nas estruturas e elementos construtivos em madeira, deixando para segundo plano aspectos mais específicos associados às questões de acabamento e finalização decorativa dos tectos (pinturas, vernizes e douramento com folha metálica). Esporadicamente, estes aspectos são referidos no texto da dissertação sempre que considerados importantes, nomeadamente ao nível da caracterização ou afirmação de determinadas correntes artísticas.

Os tectos decorativos em madeira constituem um elemento arquitectónico de elevado valor patrimonial que enriquecem o espólio artístico e cultural do nosso país. Como tal, a compreensão das metodologias da sua classificação e posteriormente da sua reabilitação, constituem um marco importante nesta vertente investigacional da área das construções, à qual merece ser dada a devida atenção.

Assim sendo, a dissertação apresenta os referidos dois objectivos principais.

### **1.3. PRINCIPAIS FONTES DE INFORMAÇÃO**

A abordagem ao tema originou o desenvolvimento do estudo de áreas paralelas e transversais ao mesmo, que possibilitassem a compreensão e o conhecimento, tão pouco desenvolvido, da existência de tectos decorativos em madeira nos edifícios estudados.

A inexistência de um catálogo particular e de um inventário deste tipo de tectos originou a necessidade de recorrer a bases de dados gerais que possibilitassem o conhecimento de grande parte do património existente. A base de dados mencionada refere-se aos arquivos digitais da Direcção Geral dos Monumentos e Edifícios Nacionais (DGEMN) que contém informação especializada sobre o património. A sua página web possui conteúdos pertencentes ao Sistema de Informação para o Património Arquitectónico (SIPA) colocando ao dispor o maior arquivo de arquitectura, engenharia e urbanismo de origem portuguesa. A base de dados referida possui um levantamento fotográfico bastante extenso que permitiu a análise dos mais variados exemplares apresentados, sem a qual este estudo não teria apoio e fundamento.

A polivalência e multidisciplinaridade a que este tema se encontra afecto motivaram também a pesquisa em vários departamentos e nas áreas respectivas, sendo para isso necessário recorrer às



seguintes bibliotecas, onde foram encontradas monografias de várias áreas, cada qual possuindo um inventário diferente:

- Universidade do Porto: Biblioteca da Faculdade de Arquitectura, Biblioteca da Faculdade de Belas Artes, Biblioteca da Faculdade de Engenharia e Biblioteca da Faculdade de Letras;

- Biblioteca Municipal de Almeida Garrett, Biblioteca Pública Municipal do Porto, Biblioteca Municipal de Santa Maria da Feira e Biblioteca Pública Municipal de Vila Nova de Gaia.

Para além destas, as bases de dados digitais e fundos antigos actualmente existentes, de entre as quais se destaca a espanhola da Biblioteca digital da Sociedad Española de la Historia de la Construcción, permitem o acesso e o estudo de um valioso espólio de manuais e tratados antigos de construção e arquitectura que perpetuam o conhecimento existente sobre a origem e evolução de certos ofícios e práticas e em particular o da carpintaria, que constitui a profissão de base destes sistemas.

#### **1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO**

Em termos de estrutura, esta dissertação organiza-se da forma descrita em seguida.

O capítulo 2 compreende uma perspectiva histórica e construtiva do desenvolvimento dos tectos decorativos em madeira com o objectivo de se situar a sua origem, desenvolvimento artístico, funcional e tecnológico, compreendendo as razões da sua existência tal qual como o conhecemos hoje em dia. Efectuou-se este desenvolvimento primeiramente através dos estilos artísticos e correntes arquitectónicas presentes na Europa Ocidental focando de seguida, uma das influências mais marcantes na decoração de tectos, a espanhola. Por último apresenta-se o património português de tectos decorativos em madeira resultante das influências descritas.

No capítulo 3 sugere-se e desenvolve-se um critério de classificação tipológica dos tectos decorativos, segundo três factores que os caracterizam e distinguem de uma forma geral. Considera-se que esta classificação permite que o leitor possa efectuar uma avaliação crítica perante um exemplar e determinar com relativa precisão o seu sistema construtivo bem como a solução de revestimento.

No capítulo 4 explica-se com maior pormenor, em que consiste cada um dos sistemas e tipologias de tectos apresentados no capítulo anterior bem como as técnicas decorativas mais frequentes.

No capítulo 5 aborda-se o processo de intervenção em tectos decorativos em madeira tendo em conta que ocorre em edifícios classificados e relativos ao Património Histórico Edificado, que são regidos por um conjunto de princípios metodológicos fundamentais de actuação no que toca à sua reabilitação ou restauro, colocando assim em causa e restringindo desta forma as técnicas utilizadas. Para tal pretende-se acima de tudo informar sobre as principais causas de degradação, anomalias decorrentes e soluções possíveis que permitem conservar e perpetuar o seu valor artístico e histórico, sensibilizando para a importância da reabilitação e restauro dos tectos decorativos em madeira.

No capítulo 6, descrevem-se as acções empreendidas numa obra de reabilitação de estruturas de cobertura de uma igreja, com base em relatórios e artigos já desenvolvidos por um dos seus intervenientes, referentes a essa intervenção. Pretende-se, acima de tudo, apresentar um exemplo de aplicação da classificação proposta, tentando enquadrar, na medida do possível, as técnicas enunciadas no capítulo anterior.



## 2

## ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

### 2.1. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DE ESTRUTURAS DE COBERTURA E TECTOS NA EUROPA OCIDENTAL

A madeira é um dos materiais mais antigos utilizados pelo Homem devido à sua natural disponibilidade, leveza, fácil manuseamento e transporte, sendo utilizada com diversos objectivos, em particular como material de construção. A sua utilização exigiu o desenvolvimento das suas habilidades na criação e no manuseio de ferramentas necessárias ao seu trabalho, bem como a criação de uniões e ligações, dando assim origem ao ofício de carpinteiro, permitindo-lhe dominar o seu emprego.

Uma grande variedade de juntas e uniões foram inventadas pelos egípcios que aperfeiçoaram a maior parte das técnicas de marcenaria. Motivados pela escassez de madeira nativa, que era utilizada principalmente para mobiliário e com a qual podiam confeccionar apenas painéis de reduzidas dimensões, aprenderam a tirar o melhor partido possível do material disponível recorrendo a madeira importada para a confecção de peças de grandes dimensões (Oates, 1991).

Quanto ao seu uso estrutural, a natureza perecível deste material não permite um estudo exacto das formas usadas antigamente, permanecendo como único testemunho representações artísticas em tratados de arquitectura italianos ou franceses. São precisamente os edifícios patrimoniais, objecto deste estudo, que constituem a base dos conhecimentos sobre as edificações da antiguidade já que eram preservadas com grande esmero (Graubner, 1991), devido ao seu valor intrínseco.

As estruturas de cobertura utilizadas nestes edifícios cumpriram frequentemente funções não só estruturais mas também decorativas. Um aspecto a ter em conta na solução utilizada tinha a ver com a elevada volumetria e dimensão daqueles edifícios, traduzindo-se nos vãos a vencer que eram consideravelmente superiores àqueles que surgiam habitualmente na construção popular, originando o desenvolvimento de estruturas que cumprissem esse fim. Estas estruturas eram ainda utilizadas como suporte de uma cobertura ou revestimento internos, ou seja, o tecto, que contribuía frequentemente para a ornamentação interior do edifício.

A solução mais utilizada para se resolver a cobertura dos edifícios era através de um sistema do tipo vigado de madeira ou de um sistema triangulado indeformável, ambos permitindo o escoamento das águas pluviais através da inclinação dos seus elementos. Esta cobertura formava assim telhados de duas águas ou mais, consoante a planta e arquitectura do edifício, solução muito habitual nos países de clima rigoroso.

A utilização de estruturas de cobertura em madeira do segundo tipo mencionado anteriormente pode ser situada histórica e cronologicamente na Roma antiga.

Os romanos difundiram a prática do uso de asnas de madeira como elemento essencial dos grandes tectos, por todos os seus domínios. O uso destas estruturas tinha como principal vantagem a ausência de acções horizontais transmitidas às paredes sobre as quais se apoiavam e o seu funcionamento estrutural, estando sujeitas, principalmente, a esforços de tracção, de compressão e também de flexão, ocupando este último um papel secundário, bem como a transmissão dos mesmos nos pontos de ligação entre os vários elementos. Para tal era necessária uma correcta execução das ligações ou uniões entre os elementos, recorrendo com frequência a elementos metálicos auxiliares (Matauco, 2000). A madeira mais utilizada para construção na Itália era o abeto, o carvalho, o pinho e o lariço. A madeira do castanheiro também era encontrada com frequência em coberturas (Valeriani, 2003).

Na fase final do Império Romano, no tempo de Constantino (a partir do séc. IV), a arquitectura abandona as coberturas sólidas, e adopta novamente um sistema de cobertura mais leve constituindo assim uma nova fórmula que se tornaria corrente em Roma e nas basílicas cristãs do Oriente, e que iria evoluir no Ocidente até ao início do período Românico (Fig. 2.1). A basílica Aula Palatina em Trier (segunda capital Ocidente do império), na Alemanha, construída em 310, apresentava já uma sala do trono com um tecto de madeira artesoadado ou de caixotões<sup>1</sup> sustentado pelas vigas de uma estrutura de madeira com 27 m de largura (Stierlin, 1997).

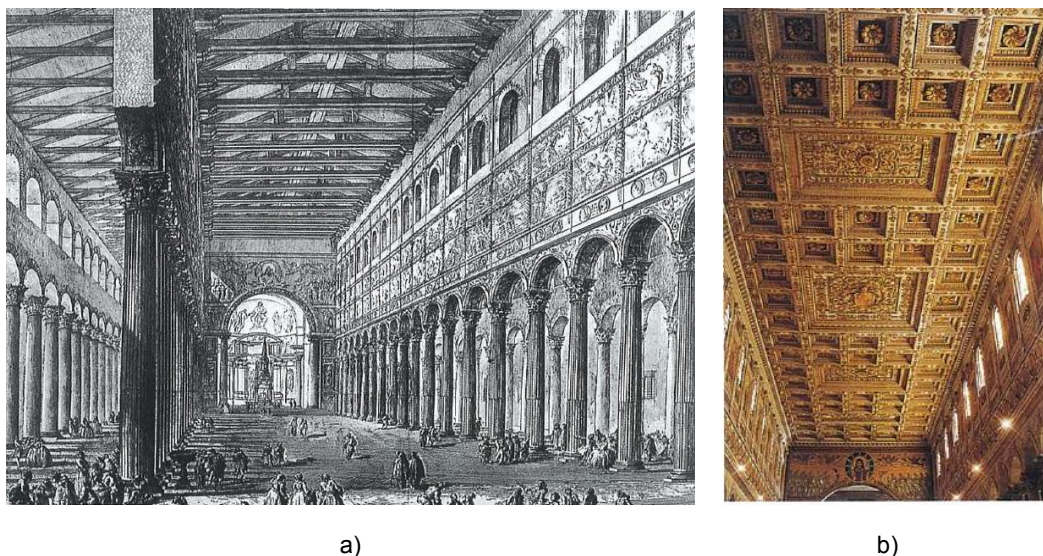


Fig. 2.1 – Basílica de São Paulo Fora de Muros, séc. IV, em Roma: a) Pintura da antiga estrutura de cobertura que ardeu no século XIX; b) Reabilitação da basílica após o incêndio, sendo a sua estrutura de cobertura oculta com um tecto de caixotões, muito usados em Itália a partir do Renascimento [Matauco, 2000].

A partir da altura em que é concedida a liberdade de culto à comunidade cristã, no séc. IV, a igreja cristã impõe-se enquanto edifício. Desta forma, adaptam a arquitectura em função das novas exigências religiosas, activando o vocabulário construtivo recebido dos romanos (Houaiss, 1992). Como tal, as primitivas igrejas cristãs seguem o modelo e a organização espacial das anteriores basílicas, por serem suficientemente espaçosas para reunirem uma grande comunidade. As formas mais comuns e divulgadas eram de planta longitudinal<sup>2</sup>, de três a cinco naves separadas por arcadas, cobertas por um vigamento de madeira, do tipo asnas. No interior eram usadas decorações pictóricas e

<sup>1</sup> Estes conceitos de tectos serão desenvolvidos com maior pormenor nos capítulos 3 e 4.

<sup>2</sup> Edifício que apresenta um desenvolvimento segundo um eixo principal, que determina a orientação (este-oeste) e organização do mesmo (Barral I Altet, 1998).

mosaicos nas paredes e pavimentos com fins didácticos. A basílica de São Pedro (Fig. 2.2) foi conhecida como um dos maiores edifícios do mundo cristão, exibindo aquelas características, e viria a exercer uma influência considerável na Idade Média (Barral I Altet, 1998).

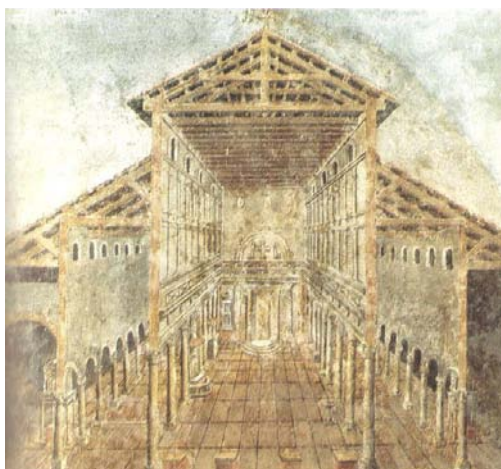


Fig. 2.2 – Representação da antiga Basílica de S. Pedro (séc. IV), em Roma, onde se destaca a estrutura de cobertura em madeira [1].

As guerras acabariam por destruir grande parte dos edifícios existentes, travando o progresso construtivo no Ocidente. Também o fogo, originado pelo uso de velas e tochas no interior, acabaria por destruir as estruturas de cobertura em madeira, vulneráveis por se encontrarem à vista. Esta vulnerabilidade seria solucionada com o uso da pedra como material por excelência, caracterizando as obras arquitectónicas do continente e expandindo-se pela Europa durante o Românico e o Gótico. O uso de abóbadas de berço, de arestas e de ogivas torna-se o principal modo de materialização dos tectos das igrejas, cujas estruturas de cobertura com asnas de madeira se encontram agora ocultas.

Verifica-se no Renascimento (séc. XV e XVI) o interesse pelos elementos clássicos romanos, tendo como referência manuscritos antigos tais como os livros de Vitruvius, que contribuem para divulgar o conhecimento dos métodos de construção civil utilizados pelos gregos e romanos (Oates, 1991). Aliado a esse saber e continuidade dos modelos clássicos, surgem inovações e avanços técnicos no Renascimento tais como o uso de tirantes metálicos, elemento que seria usado posteriormente em Portugal como complemento construtivo das estruturas de cobertura em madeira.

As soluções estruturais (Fig. 2.3) utilizadas para cobrir grandes vãos eram limitadas, tendo-se observado que a sua escolha não estaria condicionada nem dependia daquele factor. As estruturas possuíam limites dimensionais, apesar de a sua colocação e escolha parecer aleatória. A distância entre asnas também não variava significativamente com o aumento do vão (Valeriani, 2003). Verificaram-se, assim, as seguintes características das diversas tipologias:

- Foram encontradas estruturas do tipo A com vãos sempre inferiores a 11 m;
- As estruturas do tipo B e C não eram usadas para vãos superiores a 14 m;
- Para vãos superiores a 14-15 m eram somente usadas as estruturas do tipo D, chegando a cobrir um vão de 24,25 m na Igreja de S. Pedro, sendo encontradas numa grande variedade de casos.

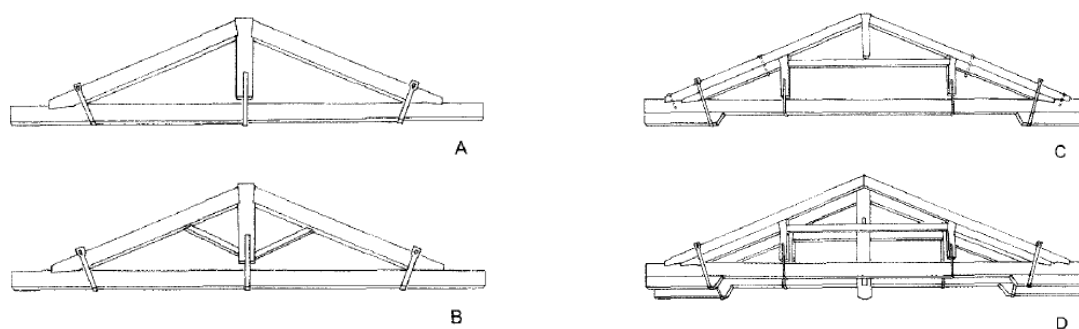


Fig. 2.3 – Asnas de madeira tipicamente utilizadas em Itália<sup>1</sup>: A. Asna com pendural; B. Asna com pendural e escoras; C. Asna simples de Palladio; D. Asna dupla de Palladio [Valeriani, 2003].

No entanto, as várias soluções eram usadas independentemente do vão a cobrir, tendo sido encontradas estruturas do tipo D, onde poderia ter sido adoptada uma estrutura menos complexa. Foi ainda verificado que a secção transversal dos elementos constituintes das asnas não eram afectados em grande medida pelo aumento da distância entre os suportes (Valeriani, 2003).

Estas estruturas de cobertura possuíam uma configuração particular no que toca à sua colocação ou apoio sobre o edifício, recorrendo com frequência a um elemento de suporte, cuja necessidade seria uma consequência de algumas características da estrutura. O método utilizado consistia no uso de cachorros ou mísulas de madeira ou de pedra, introduzidos directamente no pano de alvenaria sobre os quais assentavam as asnas de madeira. Esta solução diferia daquelas mais comuns noutras regiões, onde o frechal actuava como elemento de apoio das asnas, sobre o coroamento<sup>2</sup> das paredes. De facto, as pernas das asnas de Palladio eram reforçadas com contra-pernas, de modo a que a sua ligação à linha fosse redobrada, o que provocava o deslocamento do seu ponto de transmissão das acções ao edifício<sup>3</sup>, colocando em risco a sua estabilidade e por isso surgindo a necessidade de prolongar essa base através de um elemento em consola, como acontece com os cachorros ou mísulas. O ponto de contacto entre a estrutura de madeira e a alvenaria representava uma área sensível do ponto de vista da sua conservação, sendo bastante susceptível à humidade. Tratava-se portanto de uma zona sujeita a degradação precoce devido à sua clara exposição ao exterior, por efeito de infiltrações, e pela acção corrosiva da argamassa do pano de alvenaria (Valeriani, 2003). É sugerido que esta talvez seja a razão pela qual a linha ou tirante e o cachorro não sejam encastrados, mas antes se encontrem em projecção ou prolongando-se para além da face exterior da alvenaria. Valeriani (2003) refere ainda que existem soluções variadas e que o primeiro caso se encontra presente em algumas igrejas.

<sup>1</sup> A designação aqui adoptada para estas asnas pode diferir da nomenclatura utilizada actualmente, principalmente aquela relativa às asnas de Palladio. Como faz notar Valeriani (2003, p. 2033), estas estruturas não são uma invenção deste famoso arquitecto do Renascimento italiano nem as estruturas sugeridas por este correspondem exactamente àquelas actualmente indicadas com essa palavra. Esta designação deveu-se à grande difusão a partir da publicação dos seus tratados de arquitectura “I quattro libri dell'architettura” em 1570. Apesar desta divergência, considera-se adequada neste contexto histórico dado o seu uso comum na literatura contemporânea.

<sup>2</sup> Define-se coroamento como o elemento de remate colocado na parte superior de uma parede ou edifício [2].

<sup>3</sup> Relativamente ao assentamento das asnas sobre as paredes, é desejável que a intercepção das linhas de eixo da perna e da linha da asna caia sobre um terço da espessura da parede (Costa, 1955), por questões de estabilidade.

Na Fig. 2.4 a) vê-se o exemplo em que a linha e o cachorro sobressaem da parede entre 0,10 e 0,15 m enquanto que na Fig. 2.4 b) se projectam desta de um comprimento, aproximadamente, de 0,8 m e 1,0 m, respectivamente.

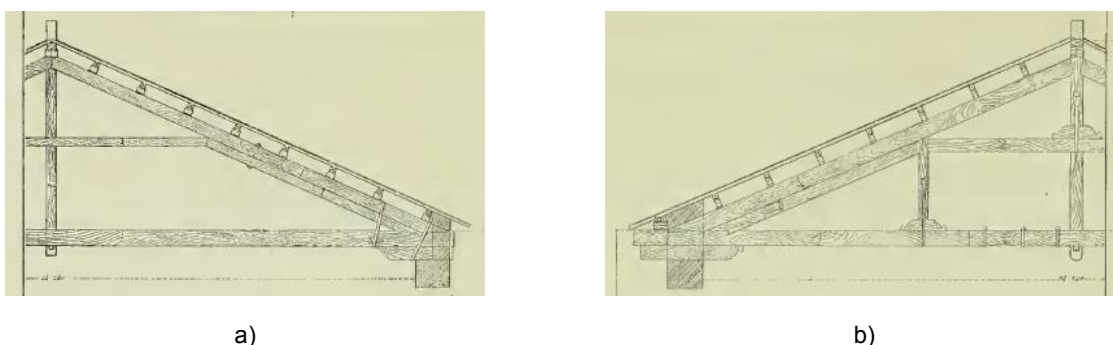


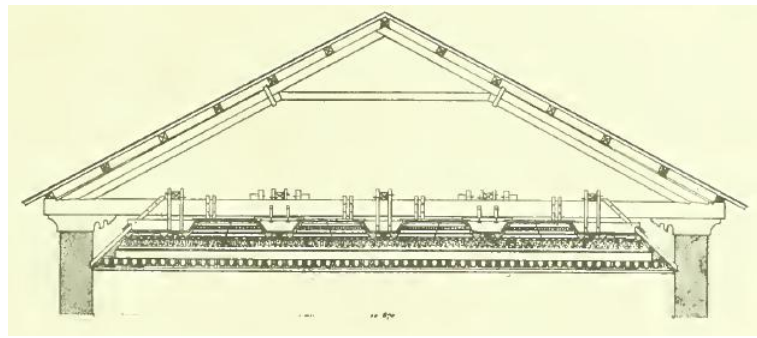
Fig. 2.4 – Estrutura da cobertura da nave central da Basílica de S. Paulo Fora de Muros, em Roma: a) Asna original datada do ano 816; b) asna construída posteriormente ao incêndio de 1823 [Valeriani, 2003].

Numa primeira fase, as igrejas apresentam plantas de formas variadas, sendo as do tipo basílica de cruz latina cobertas com tectos planos em madeira ou tectos com abóbadas semicilíndricas e cúpulas em pedra, que eram profusamente decorados com pinturas ou baixos-relevos (Howarth, 1992). Usavam estruturas de cobertura do tipo asna de madeira que, para além da sua função habitual, eram utilizadas para suportar o tecto subjacente. Os tectos artesanados ou de caixotões geralmente utilizados, resultavam da divisão em painéis, de diversas formas, dos espaços vazios criados pelas linhas das asnas, com recurso a elementos secundários. Nas Fig. 2.5 e Fig. 2.6 pode-se ver como eram executados estes tectos, recorrendo à linha das asnas como elemento de suporte e a elementos secundários que davam a forma ao tecto, providenciando também o suporte às molduras que enriqueciam o conjunto.

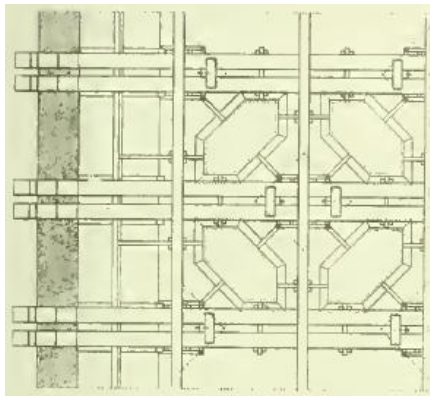
Este sistema permitia construir estruturas de cobertura de grandes vãos, objectivo habitualmente pretendido nas basílicas (grandes salas de reuniões) e palácios. Porém, devido à frequência e ao risco de incêndios, passaram-se a usar outros tipos de cobertura recorrendo à pedra, motivados também pelo seu espírito engenhoso, criando soluções inovadoras.

A pintura desta época (Renascimento) caracteriza-se por uma renovação técnica, surgindo o processo de pintar a óleo. Trata-se de uma técnica de preparação simples e fácil de executar, que utilizava como suporte a madeira, tornando-se assim preferida aos tradicionais processos, de pintura a têmpera cujos pigmentos eram diluídos em água (Gay, 2001). Consiste basicamente na dissolução dos pigmentos ou pós de tintas, constituídos por óxidos minerais, no óleo de linhaça refinado (Silva, 2005). Inicia-se também o domínio da perspectiva rigorosa, na pintura.

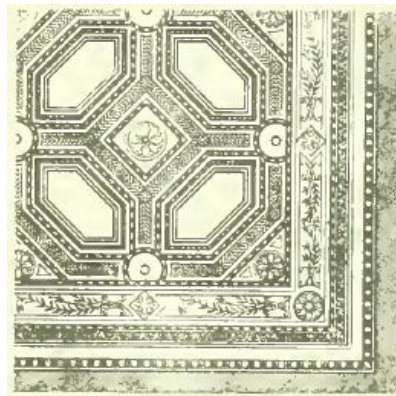




a)

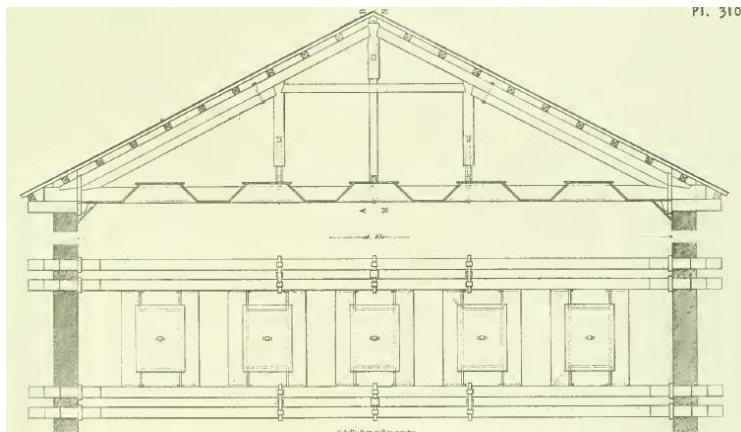


b)

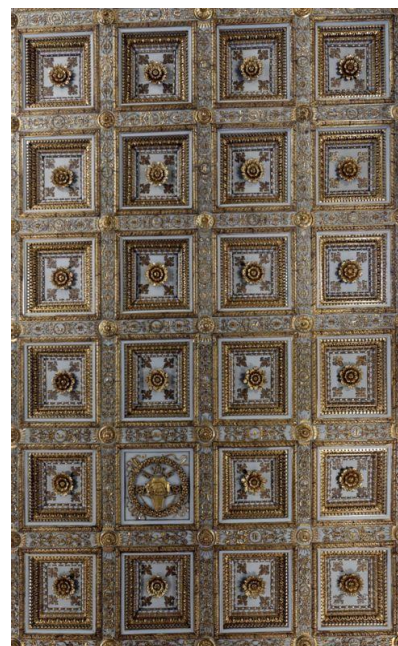


c)

Fig. 2.5 – Tecto de caixotões da Basílica de São Lourenço Fora de Muros, em Roma: a) Corte da estrutura de cobertura; b) Pormenor do trabalho de carpintaria; c) Vista interior do tecto [Letarouilly, 1840].



a)



b)

Fig. 2.6 – Tecto de caixotões da Basílica de Santa Maria Maior, em Roma: a) Corte e planta da estrutura de cobertura [Letarouilly, 1840]; b) Vista interior do tecto [3].



No final do séc. XV, desenvolve-se um novo género decorativo no interior das igrejas, os grutescos, também designados por brutescos, aplicados em pinturas murais e em estuque, baseados nas ornamentações encontradas nas ruínas romanas, em Itália, denominadas de *grotte*. As formas decorativas assim formadas caracterizam-se pelo uso dos seguintes elementos: folhas de acanto em espiral, flores e frutos, figuras humanas, animais e monstros dispostos em medalhões, cartelas, arabescos, florões e volutas<sup>1</sup>. Estas formas seriam reproduzidas por toda a Europa, constituindo-se como um modelo decorativo personalizado, no séc. XVII (Mello, 1998).

Ao nível construtivo, a necessidade de cobrir vãos cada vez maiores exigia o aumento das secções e do comprimento dos elementos da estrutura de cobertura, que não era possível alcançar devido à limitação dimensional obtida pelo corte da árvore. A par da escassez de material, surgem novas soluções construtivas que, no século XVI, o arquitecto francês Philibert de L'Orme descreve no seu livro “Nouvelles inventions pour bien bâtir et à petit frais” – primeiro tratado técnico publicado durante o Renascimento francês (em 1561) – transportando a técnica habitual de construção de arcos e abóbadas em pedra, para a madeira, permitindo alcançar vãos cada vez maiores (Fig. 2.7) (Asensio Cerver, 1987).

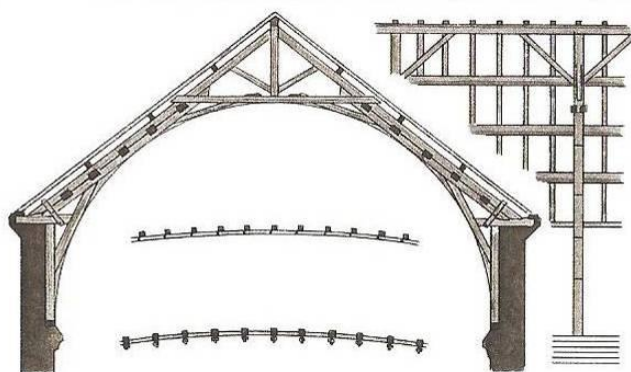


Fig. 2.7 – Estrutura de cobertura sobre abóbada de madeira [Asensio Cerver, 1987].

O sistema concebido por este arquitecto consiste na ligação de tábuas de madeira de pequenas dimensões, aplainadas segundo a curva de intradorso formando assim um arco (Fig. 2.8 a)), abrindo, desta forma, um espaço que anteriormente se encontrava ocupado pelas estruturas tradicionais. A secção transversal dos elementos empregues varia consoante o vão (Quadro 2.1) e o seu comprimento pode variar entre 1,5 m e 2,5 m ou entre 0,97 m e 1,30 m, dependendo do raio do arco (Asensio Cerver, 1987). Teria como vantagem principal a fácil manutenção, permitindo a substituição das peças degradadas sem ser necessário intervir no tecto na totalidade.

Os arcos neste sistema tinham, aproximadamente, 1,0 m de espaçamento entre si, e eram escorados, conforme se pode ver na Fig. 2.8 b). A estrutura era construída de acordo com a resistência necessária, incluindo duas ou três tábuas encostadas umas às outras, colocando-se cada junta em correspondência com o centro da tábua contígua, ou seja, com juntas desencontradas (Asensio Cerver, 1987). Esta estrutura seria depois revestida com um tabuado e revestida, normalmente, com gesso.

<sup>1</sup> Consultar o anexo A1 – Glossário, para mais completa definição destes conceitos.

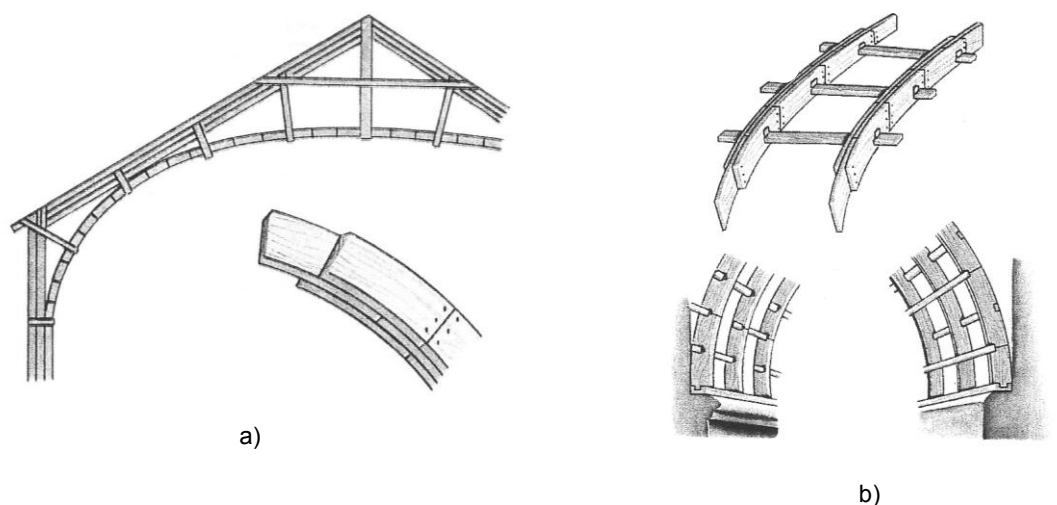


Fig. 2.8 – Construção de uma abóbada de madeira segundo o sistema de Philibert de L'Orme: a) Disposição do arco; b) Escoramento dos arcos [Asensio Cerver, 1987].

Quadro 2.1 – Relação entre as dimensões das tábuas de madeira e o vão a cobrir [Asensio Cerver, 1987].

Vão (m)	Largura das tábuas (m)	Espessura das tábuas (m)
7,80	0,21	0,027
11,70	0,27	0,040
19,50	0,35	0,054
22-24	0,35	0,070
35	0,35	0,080

Após o Renascimento, o espírito decorativo sobrepõe-se à preocupação estrutural, aparecendo assim com o Barroco, em Itália, no início do século XVII, a pintura em *trompe-l'oeil*<sup>1</sup> sobre paredes e tectos de igrejas e palácios, caracterizada pela ilusão e movimento com simulações da realidade usando cenas religiosas e arquitectónicas, com o objectivo de captar a fé das multidões (Pinto, 2001). A pintura utiliza as regras da perspectiva linear, formuladas no Renascimento, para criar a ilusão do movimento e maior profundidade ou grandeza do espaço, onde se combinam com as formas arquitectónicas.

O mais famoso decorador barroco de tectos é Andrea Pozzo (séc. XVII), pintor, cenógrafo e arquitecto italiano, autor do célebre tratado *Perspectiva Pictorum et Architectorum* que “aludia à actualidade da pintura de *trompe-l'oeil* como o mais perfeito corolário ornamental e cenográfico dos espaços sacros e

<sup>1</sup> Significa, literalmente, “engano do olho”, e representa uma pintura com efeitos ilusionistas de objectos em perspectiva, que iludem o observador a acreditar que são reais (ver anexo A1).

profanos” (Serrão, 2003, p. 247) e explicava a execução da complicada técnica da quadratura<sup>1</sup>, onde era aplicada a tectos abobadados forrados, em madeira ou gesso.

A decoração mural do Barroco teve um impacto tão grande como expressão artística que transcendeu o próprio período de vigência do Barroco, prolongando-se claramente para a época do Rococó. Mais que uma época trata-se de um estilo decorativo, surgido no séc. XVIII, que teve grande impacto na decoração de interiores usando como ornamentos principais volutas e arabescos, conchas e grinaldas de flores que envolvem janelas, portas, espelhos e preenchendo tectos e paredes apaineladas, com cores claras e vivas. Nos tectos o material usado passa, no entanto, a ser o estuque muito mais versátil na construção de formas irregulares e muito mais fácil de pintar.

## **2.2. A INFLUÊNCIA ISLÂMICA NA DECORAÇÃO DE TECTOS E ESTRUTURAS DE COBERTURA EM ESPANHA**

A influência islâmica que se verificou durante quase oito séculos, entre o século VIII e o século XV, no território da Península Ibérica chamado al-Ándalus, originou uma nova expressão artística e cultural única e exclusiva no mundo. Esta propagação, repleta de potencial de evolução e mudança, caracterizava-se, de uma forma distinta, pela sua capacidade de assimilação de elementos de culturas pré-existentes (Schubert, 2000), incorporando numerosas tipologias e formas artísticas. A importância da expressão cultural da sociedade islâmica deu então lugar a um dos componentes mais originais da cultura hispânica: a arte Mudéjar, resultado da confluência das tradições artísticas islâmica e cristã.

Quando se iniciou a reconquista cristã a partir do século XI, a necessidade de repovoamento dos territórios conquistados deu origem a uma decisão política que teria consequências duradouras para a cultura medieval espanhola: a autorização da permanência dos muçulmanos sob domínio cristão, conservando a sua religião e língua, em troca de um tributo, ficando conhecidos estes como Mudéjares. E assim surgiu a arte Mudéjar, constituída pelas obras realizadas por artistas árabes em território cristão, com influência da arte islâmica. No entanto, durante o processo de reconquista, o território espanhol atravessou períodos de sucessivas dinastias, encontrando-se dividido de forma desigual entre o Cristianismo e o Islamismo. Esta divisão originou uma grande diversidade dentro da arte Mudéjar, em cada zona onde se verificava a maior ou menor influência nos territórios conquistados ou não conquistados, aparecendo novas tendências que contribuíam para a renovação das formas estilísticas (García, 2001).

A arquitectura desempenhou um papel importante, através do qual se originaram todo o tipo de criações e inovações, com o objectivo de servir as necessidades da religião e inclusive aspectos da vida socioeconómica (Schubert, 2000).

Da mesma forma que os Mudéjares foram assimilados culturalmente, também os cristãos se sentiram fascinados pelos monumentos islâmicos das cidades conquistadas (Schubert, 2000), sendo o seu património reconvertido, de acordo com a nova religião. É então que é utilizada esta nova mão-de-obra, constituída por artistas Mudéjares, que é mobilizada nas várias regiões promovendo e acelerando a circulação das formas artísticas de origem árabe. A mão-de-obra barata, rápida e eficaz, bem como o recurso a sistemas de construção baratos são algumas das causas de sucesso desta arte, verificadas numa altura em que dois sistemas de trabalho se defrontavam: o de cantaria, da arquitectura românica e gótica, e o Mudéjar, com materiais e técnicas fortemente ligados à tradição islâmica (Schubert, 2000).

---

<sup>1</sup> Representação de temas arquitectónicos (ver anexo A1).

A decoração foi o factor mais essencial da arte islâmica que subsistiu na arte Mudéjar. Elementos vegetais (arabescos<sup>1</sup>), elementos geométricos (laços<sup>2</sup> e estrelas) e elementos epigráficos de origem islâmica bem como elementos procedentes da arte cristã, tais como motivos de flora naturalista gótica (Schubert, 2000), iriam predominar na expressão artística Mudéjar. No entanto, a ornamentação não é um elemento secundário, como defende aquele autor a propósito de certas críticas concernentes à verdadeira natureza desta arte, uma vez que constitui um elemento primordial na arte islâmica tendo contribuído de forma importante para o desenvolvimento de elementos estruturais de grande relevância e para a formação e desenvolvimento da arte Mudéjar, criada em Espanha no séc. XIII.

Das estruturas arquitectónicas e estruturais Mudéjares procedentes da tradição muçulmana que tiveram um uso mais amplo, destacam-se as armações dos telhados ou madeiramentos, mais concretamente as armações de pernas (*armadura de pares*)<sup>3</sup>. A razão para a utilização deste tipo de estruturas de cobertura, independentemente do elevado risco de inflamabilidade, deve-se ao seu reduzido peso e à sua característica estrutural de distribuição uniforme das cargas sobre as paredes sobre as quais se apoia (Schubert, 2000). Nuere (2000) afirma, porém, que estas estruturas, de origem centro-europeia, predominavam em Espanha, sendo as preferidas pelos carpinteiros. O seu uso prevaleceria ainda sobre as asnas de madeira de tradição romana que eram relegadas para a construção de estruturas de cobertura que não iriam ficar à vista, uma vez que era pretendido um efeito ostentoso das mesmas. Apesar da maior necessidade de madeira requerida na sua construção, a inércia secular<sup>4</sup> e a facilidade de incorporação do laço, cuja execução seguia regras difíceis de alterar devido à necessidade da sua realização com base em elementos muito próximos entre si, são outras razões para esta escolha.

Acontecia, por vezes, as asnas de madeira utilizadas serem substituídas por arcos-diafragma (Fig. 2.9), que funcionavam como elemento resistente da estrutura de revestimento do telhado. A razão para tal talvez tenha a ver com a economia de material ou a falta de carpinteiros especializados, uma vez que o único conhecimento requerido neste tipo de coberturas estava relacionado com a construção de pavimentos ou sobrados, dado que a técnica construtiva era equivalente. No entanto esta solução apresentava acções horizontais importantes no arranque dos arcos que teriam de ser reforçados, mas “a sua solução não competia inteiramente ao carpinteiro daí que se ignore esta solicitação neste tipo de estruturas” (Matauco, 2000, p. 97).

As armações de pernas possuem variantes consoante os elementos em que são constituídas, existindo as armações de perna e fileira (*armadura de par y hillera*), as armações de perna e nível (*armadura de par y nudillo*), as armações de perna e nível com rincão simples (*armadura de pares y lima bordón*) e as armações de perna e nível com rincão duplo (*armadura de pares y limas moamares*).

---

<sup>1</sup> Ornamentos baseado em simples combinações de linhas geométricas e de formas vegetais, susceptíveis de uma variedade infinita, onde se excluem as figuras humanas (Silva, 2005).

<sup>2</sup> O laço, também designado de laçaria, é um tipo de ornamento sob a forma de traçado geométrico criado pelo cruzamento de linhas, que se intersectam e mudam de direcção gerando polígonos regulares (Matauco, 2000).

<sup>3</sup> É utilizada uma tradução literal da designação espanhola sendo acompanhada pelo termo correspondente. Sempre que esta tradução não seja possível, por desconhecimento dos termos utilizados no vocabulário português ou mesmo da sua inexistência, é usado o vocábulo espanhol como tentativa de introduzir, de uma forma elementar, a vasta terminologia que compreende a arte da carpintaria espanhola.

<sup>4</sup> Em Espanha vigorou um sistema gremial de carpintaria que actuaria como um aspecto retardador da influência dos modelos de influência europeia.

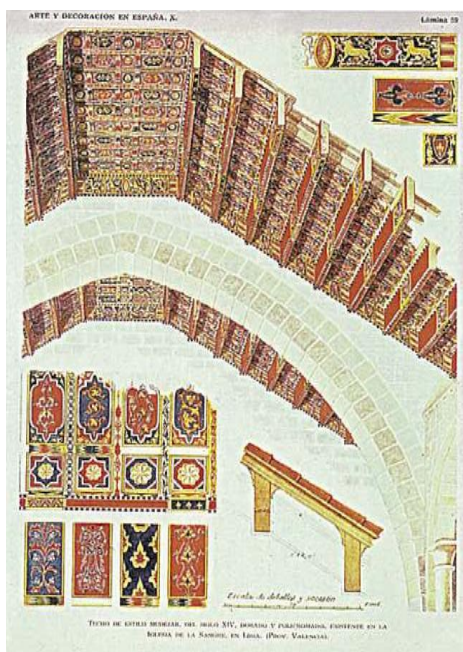


Fig. 2.9 – Estrutura de cobertura por arcos-diafragma [Matauco, 2000].

Estas tipologias construtivas de estruturas de cobertura, que serão abordadas com rigor no capítulo 4, viriam também a ser usadas em Portugal, embora sem alcançarem o mesmo nível de prestígio e notoriedade. De momento, destacam-se somente as segundas pela sua contribuição e importância no desenvolvimento da decoração de laço.

Resumidamente, a estrutura mais simples utilizada era a armação de perna e fileira constituída por pernas (*pares* ou *alfardas*) que se apoiavam superiormente na fileira (*hileria*), ou pau de fileira, colocado sobre as paredes testeiras (*testeros*), e inferiormente sobre frechais de madeira (*estribos*). Podiam formar telhados de duas ou quatro águas, mediante a utilização de rincões<sup>1</sup> (*limas bordónes*). No entanto, o aumento do vão exigia o devido contraventamento desta estrutura, que originava deslocamentos horizontais nas paredes sobre as quais se apoiavam caso estas não fossem suficientemente sólidas, por acção dos seus elementos (Fig. 2.10 a)). A partir de um certo ponto, os frechais não seriam suficientes para cumprir essa função, recorrendo-se ao uso de tirantes de madeira. A estrutura horizontal assim composta pelos frechais e tirantes colocados sobre o coroamento das paredes formava uma cinta de reforço (*estribado*)<sup>2</sup> que absorvia as acções horizontais transmitidas pelas pernas às paredes do edifício.

A presença do nível (*nudillo*), elemento horizontal colocado entre as pernas aproximadamente a dois terços de altura, proporcionava maior estabilidade à estrutura e permitia também reduzir a flexão a que estavam sujeitas as pernas (Matauco, 2000), por acção do peso do revestimento do telhado, originando assim as armações de perna e nível (Fig. 2.10 b)).

<sup>1</sup> Elemento diagonal, que une o canto das paredes ao pau de fileira, materializando a intersecção das águas do telhado.

<sup>2</sup> Esta estrutura será explicada com mais pormenor no capítulo 4.

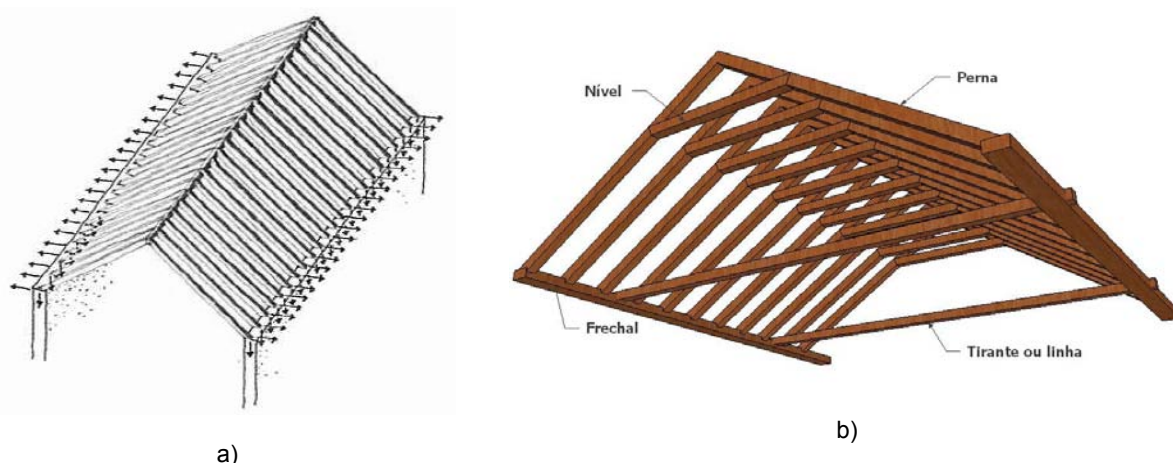


Fig. 2.10 – Armações de pernas: a) Armação de perna e fileira apresentando os impulsos horizontais gerados nas paredes por acção do seu peso próprio [Matauco, 2000]; b) Armação de perna e nível.

As armações de perna e nível possuíam uma particularidade que era exclusiva da carpintaria espanhola, que consistia num tipo de ligação entre as pernas e os níveis (Fig. 2.11 a)), denominada ensambladura por *garganta* e *cornezuelo*, que segundo Matauco (2000) foi criada para permitir a pré-fabricação parcial da armação para além de transmitir eficazmente as compressões produzidas nestes nós. Esta ligação coexistiria com uma ligação tradicional, a meia madeira (Fig. 2.11 b)), usada noutros países.

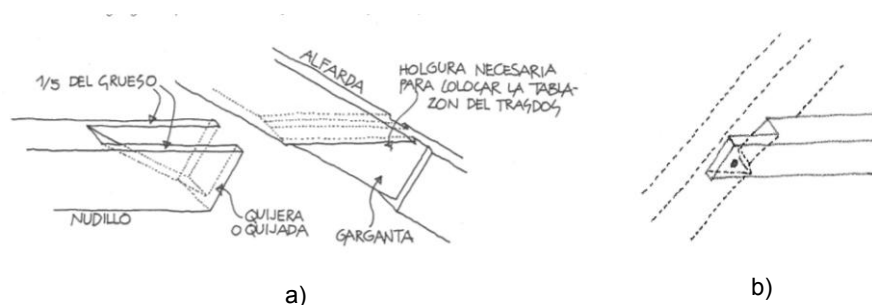


Fig. 2.11 – Tipos de ligação entre pernas e níveis: a) Ligação por *garganta* e *cornezuelo* [Matauco, 2001]; b) Ligação à meia madeira (*alfarda*) [Matauco, 2000].

A utilização do rincão permitia outras duas variantes: as armações de perna e nível com rincão simples (Fig. 2.12) ou com rincão duplo (Fig. 2.13), que formam telhados de quatro águas. A segunda estrutura referida apresenta o desdobramento daquele elemento<sup>1</sup> e constitui também uma característica exclusiva da *carpintaria de armar* espanhola. Goza assim de uma vantagem particular que é a pré-fabricação da estrutura por módulos que permitia a sua construção em oficina, facilitando o trabalho das peças e em particular a execução da geometria do laço que ornamentaria a mesma, e posterior montagem no local, tendo em conta a elevada altura a que se realizava (Matauco, 2000).

<sup>1</sup> O desdobramento dos rincões diz respeito à utilização de dois rincões pertencendo cada um deles à vertente do telhado correspondente.



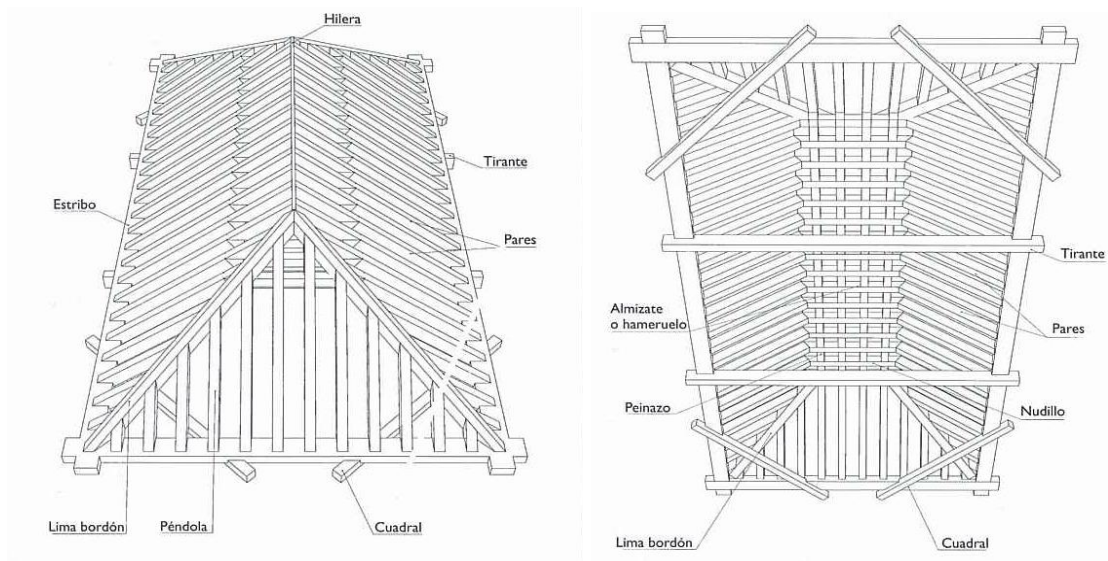


Fig. 2.12 – Armação de perna e nível com rincão simples [Adaptado de (Schubert, 2000)].

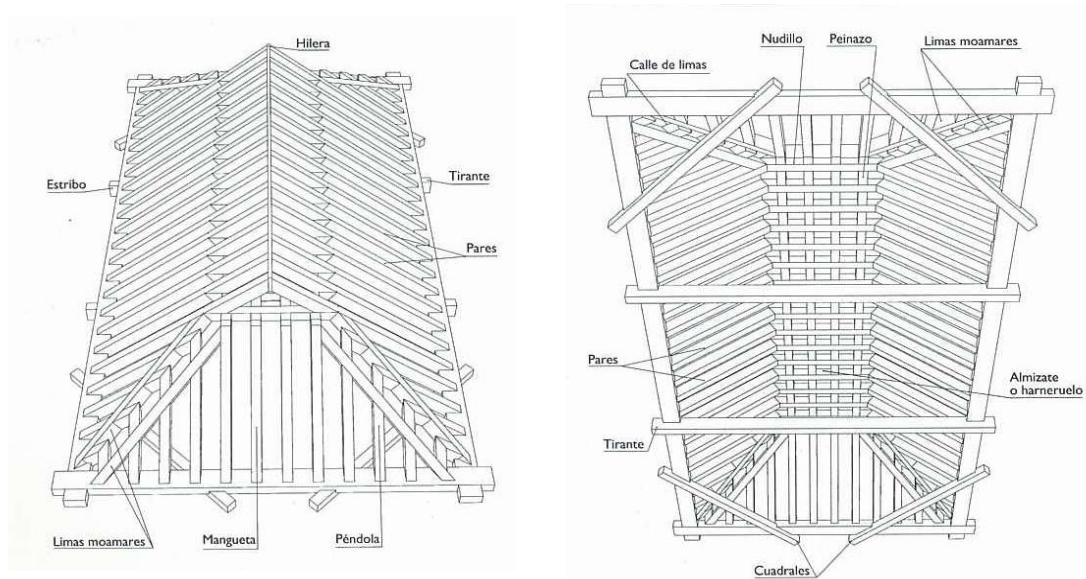


Fig. 2.13 – Armação de perna e nível com rincão duplo [Adaptado de (Schubert, 2000)].

O plano horizontal formado pelo intradorso dos níveis, o *almizate*, daria origem ao desenvolvimento da decoração de laço. Tendo surgido da resolução de um problema técnico, ou seja, decorrente das acções dos elementos estruturais da tacaniça<sup>1</sup> sobre aquele pano, recorreu-se à utilização de tarugos (*peinazos*) que reforçavam os extremos do *almizate*, conseguindo-se assim uma maior estabilidade da

<sup>1</sup> Lado menor de um telhado de quatro águas.

estrutura. A malha formada por aqueles elementos seria usada para desenvolver motivos de estrelas de oito já usados pelos carpinteiros castelhanos, a partir do desdobramento do rincão, e adoptar os complexos traçados geométricos islâmicos, possivelmente de origem Nazarí (Matauco, 2000), também conhecidos como laçaria. O laço desenvolvido no *almizate* rapidamente se prolongaria por toda a estrutura ou só em partes, convertendo-se num elemento decorativo de grande aceitação.

A laçaria ou decoração de laço (Fig. 2.14) designa o adorno produzido pelo constante cruzamento de ranhuras, traços ou riscas, denominados de *gramillos*<sup>1</sup>, que alternam de orientação e posição, formando determinados traçados geométricos, que dependem da composição da estrutura de cobertura e das suas características construtivas (Matauco, 2000).

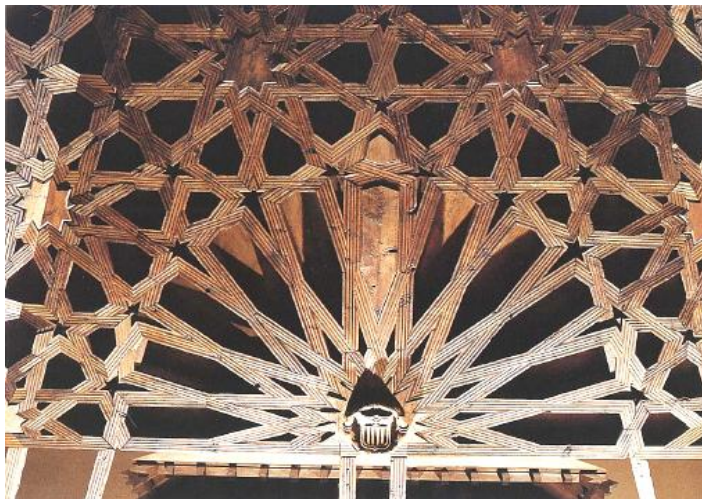


Fig. 2.14 – Exemplo de decoração de laço [Matauco, 2000].

Perante exemplares ainda existentes, demonstra-se que a decoração de laço já se encontrava presente nos elementos estruturais das coberturas no séc. XIV, dando assim origem à carpintaria de laço. Mas foi a partir do séc. XV e XVI que se implantou definitivamente na carpintaria espanhola. Resultou da vontade de introduzir este tipo de traçado nos elementos estruturais da cobertura e de realizar tectos<sup>2</sup> com formas poliédricas que permitem o desenvolvimento do laço de uma forma mais regular (Matauco, 2000).

As estruturas de cobertura com laço do tipo armação de perna e nível com rincão duplo, constituíam um trabalho complexo somente realizado pelos *carpinteros de lo blanco* especializados nesta técnica, que só poderiam praticar mediante a realização de exames onde provassem a sua perícia e conhecimentos geométricos, sendo assim conhecidos como carpinteiros de laço. Era muito importante o conhecimento, pelos carpinteiros, do conjunto de regras que seria necessário cumprir, sob pena de não ser alcançado o nível de qualidade exigido que permitia a perfeita execução do trabalho de laçaria. Este era desenvolvido com base naquela estrutura, mais concretamente no vão ou largura da divisão a cobrir e no ângulo que aquela forma. A vantagem destas estruturas estava na possibilidade de se poder compor os seus panos de forma independente em oficina.

---

<sup>1</sup> Estas ranhuras seriam traçadas com o auxílio de um graminho (*gramillo*), ferramenta de carpintaria utilizada para traçar linhas paralelas a uma certa distância do bordo da peça que passariam, por isso, também a designar-se da mesma forma.

<sup>2</sup> Aqui será utilizada a designação de tectos como sendo a superfície interna das estruturas de cobertura que se encontrava à vista.



O traçado do laço desenvolvia-se com base no motivo de uma estrela, sendo o mais frequente a estrela de oito pontas, criada a partir de dois quadrados sobrepostos, rodados de metade do ângulo necessário, regra geral, para que os seus vértices voltem a coincidir (Matauco, 2000), que neste caso é de  $45^\circ$ . Assim se gera uma figura com um número de vértices igual ao dobro dos lados da figura elementar que a formou. O prolongamento dos lados da estrela irá ampliar a figura que pode ser circunscrita, ou não, num polígono de número igual de lados, dando origem à roda de laço (ver desenvolvimento na Fig. 2.15), reproduzindo-se os motivos continuamente pela estrutura<sup>1</sup>.

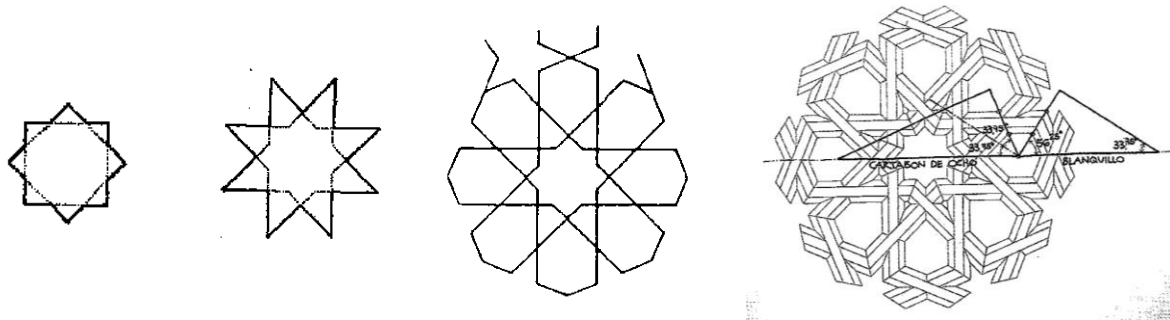


Fig. 2.15 – Desenvolvimento das rodas de laço [Matauco, 2000].

Os artesãos medievais traçavam cada peça rigorosamente com o auxílio de um esquadro chamado *cartabon* e com o qual, a partir dos seus ângulos, definiam com precisão todos os cortes de cada uma das peças que compunham as estruturas de cobertura bem como os motivos de laço. A partir destes esquadros, realizariam também o traçado das rodas de laço, considerada uma das práticas mais engenhosas, comparando-a com as práticas de todas as carpintarias conhecidas (Matauco, 2001).

Aliado a todos os desenvolvimentos, o mais inventivo foi a utilização dos próprios elementos resistentes da estrutura para a composição do laço. Assim, as armações com decoração de laço exerceriam dupla função, resistente e ornamental, sendo constituídas por três ordens de elementos (Matauco, 2000):

- Os elementos estruturais tais como as pernas, os níveis e os rincões;
- Os elementos secundários que garantem a estabilidade do conjunto, através do seu travamento, ou seja, os *peinazos*;
- Os elementos de revestimento dos anteriores, que permitiam completar o traçado.

O laço assim constituído era denominado como laço *apeinado* (Fig. 2.16 a)), uma vez que se baseava na incorporação dos *peinazos* como elemento resistente e ornamental, na própria estrutura de cobertura.

No entanto, como referido anteriormente, os artífices teriam que resolver estes problemas geométricos complexos bem como executar uma estrutura resistente capaz de cobrir grandes vãos, para suportar o peso da mesma (Matauco, 2000). Uma vez que nem todos os carpinteiros dominavam esta prática, outras soluções foram desenvolvidas com o objectivo de criar aquele efeito decorativo, surgindo assim as estruturas de laço *ataujado* (Fig. 2.16 b)). Neste caso, os elementos estruturais eram revestidos pelo intradorso com um tabuado, sobre o qual se formava o traçado geométrico, de não menos

<sup>1</sup> Recomenda-se a consulta dos manuais de Matauco (2000; 2001) para uma melhor compreensão sobre o desenvolvimento e criação deste estilo decorativo, uma vez que foi apenas efectuada uma curta abordagem e resumida deste tema.

complexidade que o anterior, com a aplicação de *taujeles*, ripa de madeira com secção e cortes determinados que formavam o laço. Apesar de a estrutura resistente da cobertura já não se encontrar à vista, a sua construção seguia as mesmas técnicas que as estruturas de laço *apeinado*.

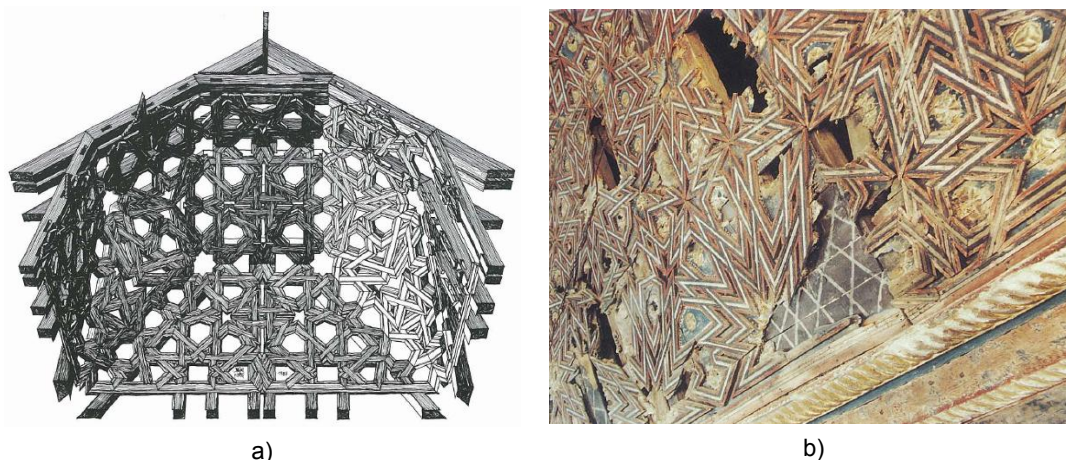


Fig. 2.16 – Exemplo de técnicas distintas de aplicação da decoração de laço: a) Estrutura com laço *apeinado*; b) Estrutura com laço *ataujerado*, visivelmente degradada, onde é possível observar a constituição da mesma [Matauco, 2000].

Estas duas técnicas de aplicação do laço nas estruturas do tipo armação de pernas serão abordadas com maior detalhe no capítulo 4.

Outros motivos de variadas influências eram utilizados na decoração destas estruturas, tendo somente funções decorativas, como é o caso das estalactites (*mocárabes*<sup>1</sup>), de origem muçulmana, e dos florões, típicos do Renascimento. As estalactites (Fig. 2.17) são um tipo de ornamento formado por “peças pequenas cortadas de acordo com regras geométricas e compostas de uma infinidade de maneiras” (Matauco, 2000, p.342), cobrindo tectos e outras superfícies ou surgindo como um pingente, à semelhança dos florões, aparentando-se com uma pinha.

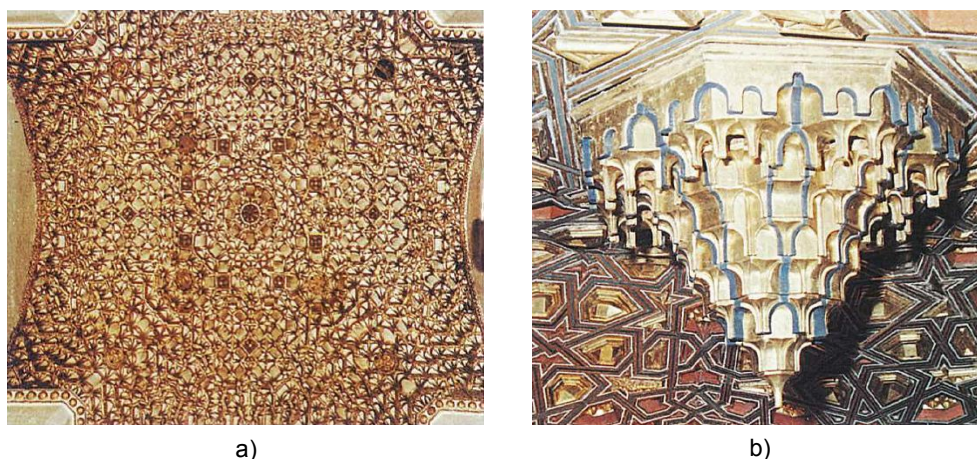


Fig. 2.17 – Exemplos de tectos decorados com estalactites: a) Tecto da Capela do Tesouro, na Catedral de Toledo; b) Pinha de estalactites da Igreja do Convento de La Merced, Granada [Matauco, 2000].

<sup>1</sup> Não confundir o termo apresentado em espanhol, com o termo “moçárabe” em português, que designa o indivíduo cristão da Península Ibérica, sob domínio dos muçulmanos até ao fim do séc. XI, autorizado a conservar e a praticar a sua religião.

As armações de perna e nível permitem uma infinita variedade de soluções que foram utilizadas quer para resolver problemas técnicos quer para criar novos efeitos decorativos. Surgem assim um grande número de variantes que vão desde o número de panos que possuía a armação à definição da sua secção transversal<sup>1</sup>.

Algumas soluções utilizadas contemplavam a variação do número de panos<sup>2</sup>, segundo a sua secção transversal, aumentando a sua complexidade quanto mais a forma poliédrica simples de três panos, obtido pelo perfil de uma armação de perna e nível, se aproximava de uma forma circular. As variações consistiam na ampliação dos lados ou panos possíveis de realizar na estrutura, através da disposição de escoras nas pernas (Fig. 2.18 a)), proporcionando-lhes um apoio intermédio com a vantagem de se poder aumentar o comprimento daquelas sem ser necessário aumentar a sua secção (Matauco, 2000). Tinham porém a desvantagem de os tirantes, pertencentes à cinta de reforço, atravessarem os panos, resultando num efeito pouco estético. Em Portugal, e uma vez que o tipo de revestimento ou forro utilizado para cobrir a estrutura era diferente, este problema foi resolvido substituindo-se os tirantes de madeira por tirantes metálicos.

A utilização de quadrais<sup>3</sup> (*cuadral*) como meio auxiliar de atirantamento da cinta de reforço, constituía outra variante, permitindo obter um tecto de planta ou base octogonal ou oitavada (Fig. 2.18 b)), a partir de uma planta quadrada ou rectangular, respectivamente. Estes tectos constituem uma alternativa de revestimento da estrutura, uma vez que estes elementos podem ser utilizados para esse fim, criando desta forma novas superfícies. O triângulo formado pela intersecção dos quadrais com o ângulo das paredes, denominado como trompa (*pechina*), seria revestido e decorado, não se limitando somente a um traçado plano. Caso fosse formado por um plano horizontal, denominar-se-ia *quadrante*. Os temas decorativos destes elementos também são variados, podendo ser de estilo renascentista ou de laço geométrico (Fig. 2.18 c)), de influência islâmica. A trompa representada na (Fig. 2.18 d)) representa um tema denominado de *pañuelo* ou *servilleta* (lenço ou guardanapo) (Matauco, 2000).

Os tectos de madeira Mudéjares podem ser considerados obras de arte com alguma complexidade, baseando-se em princípios matemáticos, geométricos, de equilíbrio e proporção, que vão além da pura harmonia ou beleza estética, como pode parecer inicialmente (Cano-Cortés, 1982).

No entanto, Nuere explica prudentemente que o termo utilizado para “tectos Mudéjares” não é o mais adequado uma vez que as obras de carpintaria tanto seriam executadas por carpinteiros Mudéjares como por Nazarís (última dinastia muçulmana a ser conquistada em Espanha), tratando-se, acima de tudo, de estruturas de cobertura executadas por carpinteiros castelhanos, destinadas a cobrir palácios e igrejas.

<sup>1</sup> A secção transversal de um tecto faz parte da sua classificação, como se verá no capítulo 3, e permite definir o número de panos de que é composto o tecto.

<sup>2</sup> Considera-se que os panos de um tecto são as superfícies do mesmo, que cobrem a divisão, sendo também identificados pelos diversos planos predominantes formados pelo intradorso de uma estrutura de cobertura, mesmo quando não apresenta qualquer tipo de ornamentação.

<sup>3</sup> Peça colocada diagonalmente nos ângulos da cinta de reforço que garante a sua indeformabilidade.



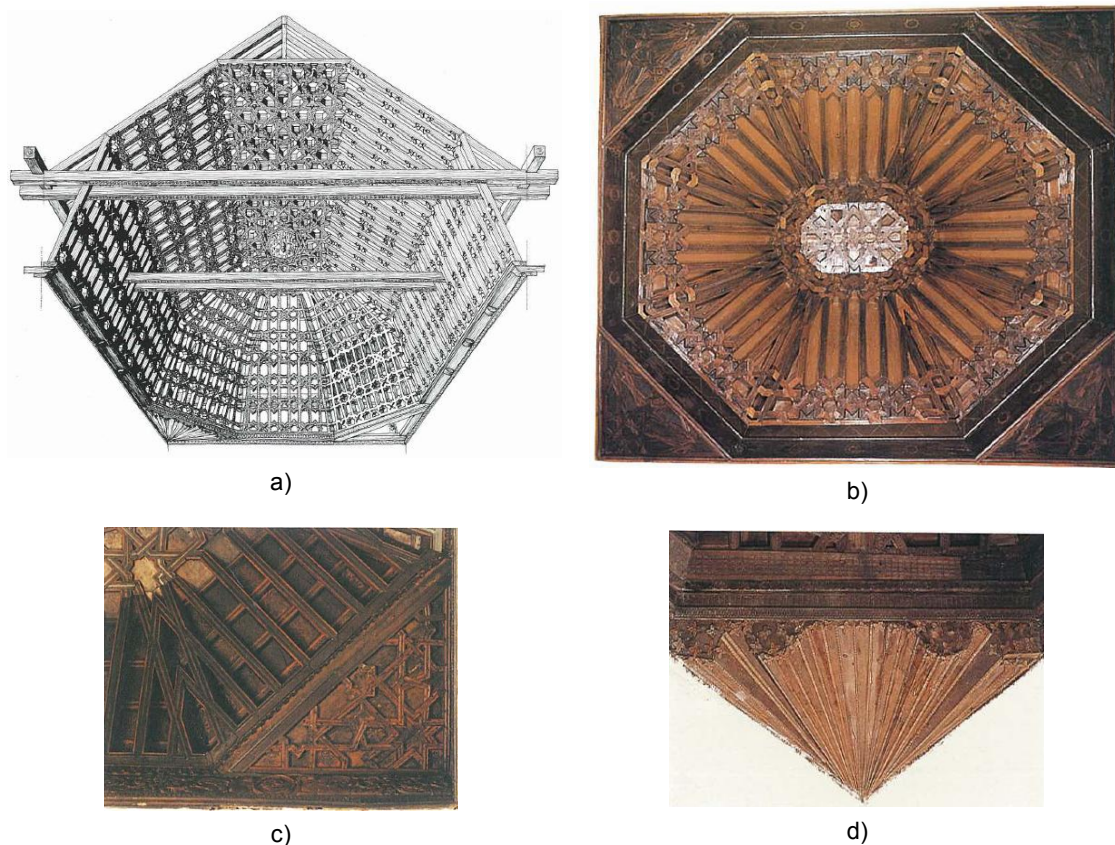


Fig. 2.18 – Pormenores construtivos e decorativos da introdução do quadral e seu revestimento: a) Armação de cinco panos, oitavada; b) Tecto oitavado; c) Trompa decorada com motivo de laço; d) Trompa decorada com motivo de pañuelo [Matauco, 2000].

Esta antiga arte de construção foi desenvolvida e redigida por Diego López de Arenas no seu manuscrito “*Tratado de carpinteria de lo blanco*” de 1633 e viria a ser documentado, explicado e interpretado por Matauco (1985) como forma de recuperar o método e as regras que levam à construção daquelas estruturas (e colmatar a lacuna existente no seu conhecimento). Este autor veio mais tarde a desenvolver um software que permitiria o corte e a execução das peças necessárias à construção de modelos semelhantes aos antigos, permitindo desta forma reabilitar e reconstruir estruturas degradadas ou outrora perdidas. Mas esta proeza só foi possível recentemente, devido à evolução do conhecimento de modelos numéricos capazes de tratar os dados de forma a poderem ser executados por uma máquina.

O estudo dos tratados de carpintaria como o de Diego Lopez de Arenas intitulado “*Breve Compendio de la Carpintería de lo Blanco y Tratado de Alarifes*” gerou actualmente um interesse crescente por parte dos estudiosos pela designada *carpintaria de armar* ou *carpintaria de lo blanco*. Este ofício designa o trabalho e o corte de um tronco de madeira em esquadria, obtendo peças de secção quadrada ou rectangular, bem como a realização de toda a carpintaria necessária para a construção, como era o caso das armações de pernas. Segundo Toda (1994, p. 24), este ofício não se resume somente a “uma mera técnica construtiva e decorativa, pelo que na sua concepção há que lhe atribuir também uma função de configuração característica do espaço que cobre (...) fazendo parte do processo amplo de criação arquitectónica, onde existe e se produz uma integração da função, da forma, da estrutura e da

decoração”. A este facto encontra-se associada a sua variedade originada pela multiplicidade decorativa proporcionada pelo uso da laçaria.

## 2.3. A DECORAÇÃO DE TECTOS DE MADEIRA EM PORTUGAL

### 2.3.1. NOTA PRÉVIA

Para se compreender a evolução e as razões do aparecimento e permanência de certas tipologias de tectos decorativos em madeira, julgou-se pertinente utilizar uma abordagem a partir das modalidades decorativas predominantes e não uma clássica abordagem a partir dos sistemas construtivos como é comum. Esta razão deveu-se ao facto de alguns tipos de suporte serem utilizados de acordo com as modalidades decorativas aplicadas.

Assim sendo, destacam-se as três modalidades predominantes, arte mudéjar, pintura e talha, que serão desenvolvidas de seguida.

### 2.3.2. A INFLUÊNCIA MUDÉJAR EM PORTUGAL

O Mudejarismo, ou o fenómeno conhecido como arte Mudéjar, insinua-se na arquitectura não chegando a ter o protagonismo que teve em Espanha, onde a sua abundante presença neste território é evidente a partir do século XI, em edifícios religiosos, militares ou civis, embora atinja o seu apogeu ao mesmo tempo, ou seja no séc. XV e XVI (Pereira, 1999).

A dúvida quanto à sua formação permanece, uma vez que não é possível determinar a influência que a arte muçulmana teve na produção artística das cidades conquistadas na época da reconquista cristã. A usurpação de edifícios muçulmanos e as renovações a favor do gosto vigente da época levou a que muitos fossem destruídos, ao passo que em Espanha se deu a ocupação das mesquitas e outros monumentos que se adaptariam à nova ordem religiosa.

A grande distinção existente entre as manifestações artísticas e arquitectónicas Mudéjares espanholas e portuguesas pode ser explicada pelo forte sentido nacionalista português, onde se mantêm os modelos arquitectónicos cristãos, para lhes serem incluídos alguns elementos mudéjares. Assim acontece durante o séc. XV, período de vigência do gótico, onde se evidenciam alguns exemplos da influência mudéjar nos edifícios cristãos, sendo de destacar o trabalho de carpintaria no que diz respeito à construção de estruturas de cobertura com decoração de laço, mas onde também se manifesta o uso de azulejos com composições geométricas, os arcos peraltados, entre outros.

A Igreja de Nossa Senhora da Oliveira (Fig. 2.19), em Guimarães, apresenta o exemplo mais antigo do que se conserva de um conjunto de origem Mudéjar: uma cinta de reforço, ou *estribado*, composta por frechais, cachorros e tirantes duplos. Durante as obras de restauro, que decorreram em 1970, foi descoberta esta estrutura horizontal que se encontrava oculta por um tecto sanqueado, apresentando uma particularidade que a valoriza de sobremaneira: pinturas decorativas a têmpera, góticas, de temática variada, que constituem o exemplo mais antigo da aplicação desta técnica na decoração de tectos (Martins, 2008). Nesta igreja é encontrado um outro tecto mudéjar, na chamada Casa dos Piores, que deve ter uma estrutura muito parecida com aquela mas já bastante restaurada, de maneira que só se vêem as vigas laterais (Dias, 1996).

Não existem elementos suficientes que possam afirmar que tenha havido o desenvolvimento de uma arte autónoma, como aconteceu em Espanha. Porém, alguns documentos provam que os artistas Mudéjares que permanecerem, continuaram a desempenhar actividades artísticas e artesanais na

arquitectura e na carpintaria. Mas a execução de obras artísticas Mudéjares nem sempre esteve a seu cargo, tendo perdido conotações étnicas uma vez que passaram a ser executadas por artistas cristãos, como aconteceu no Palácio da Vila de Sintra, como será abordado adiante.



a)



b)



c)



d)

Fig. 2.19 – Igreja da Colegiada de Nossa Senhora da Oliveira, Guimarães: a) Tecto de estuque existente antes do restauro da igreja; b) Estrutura da cobertura do telhado com os tirantes duplos à vista, após a remoção do tecto de estuque; c) *Estribado* encontrado após remoção da estrutura de cobertura do telhado; d) Pinturas dos frisos. [4]

Durante as guerras marroquinas do século XV, procede-se à importação de materiais e de formas decorativas das cidades pilhadas e mesmo durante a visita de D. Manuel I a Espanha, há uma “tomada de consciência da riqueza dos motivos ornamentais Mudéjares que depois viriam a ser incorporados em muitos edifícios e especialmente na arquitectura civil” (Pereira, 1999, p. 109) contribuindo para exponenciar estas tendências nas grandes obras de que o monarca e outros nobres foram promotores.



Uma das repercussões posteriores daquela visita, leva à adopção de alguns elementos que sugerem um ambiente Mudéjar, na execução dos edifícios. Este facto pode ser explicado pela falta de artistas mudéjares, nesta época, que levou a que as obras fossem realizadas pelos artistas portugueses, imitando o que tinham encontrado em território espanhol.

Verifica-se, portanto, no reinado de D. Manuel I, e posteriormente de seu filho D. João III, a construção intensa de tectos de estilo Mudéjar, designados vulgarmente como tectos de alfarge<sup>1</sup>, testemunhando-se um dos factores da prevalência da arte Mudéjar que se torna numa moda ditada por razões alheias à própria evolução estética, na época Manuelina, e quase sempre em edifícios da corte ou dos grandes senhores do reino (Dias, 1996).

Um destes exemplos diz respeito às obras de remodelação do Paço da Vila de Sintra decorridas nesta época. Este palácio real engloba um conjunto de corpos de estilos variados, onde se encontra presente, nas suas estruturas, a aplicação de técnicas Mudéjares. Refere-se as obras realizadas em 1508 pelo carpinteiro João Cordeiro, mestre-de-obras, na capela (Fig. 2.20) e por Fernão Cordeiro executando laçarias (Dias, 1996), sendo considerada como a construção Mudéjar portuguesa mais importante. O tecto da capela forma uma falsa abóbada de berço, sendo composto por sete panos que Martins (2008) considera uma variação sofisticada das armaduras de perna e nível.



Fig. 2.20 – Capela do Paço da Vila de Sintra [5].

O Palácio detém outras salas com tectos distintos como se vê na Fig. 2.21, tendo sido entretanto alvo de restauros e renovações, sendo eles: o tecto octogonal da Sala dos Brasões (Fig. 2.21 a)), o tecto abobadado da Sala das Galés (Fig. 2.21 b)), o tecto de masseira da Sala dos Cisnes (Fig. 2.21 c)) e o tecto de masseira da Sala das Pegas (Fig. 2.21 d)), todos criados com objectivos diferentes, possivelmente atendendo ao estilo e motivos decorativos pretendidos.

<sup>1</sup> Este termo é largamente utilizado numa variedade de documentos não científicos, designando todo o tipo de tectos de estilo “ibérico” caracterizados por labores multiformes. Porém, considera-se que o seu emprego não seja correcto.



a)



b)



c)



d)

Fig. 2.21 – Tectos de várias salas do Palácio da Vila de Sintra: a) Sala dos Brasões; b) Sala das Galés; c) Sala dos Cisnes; d) Sala das Pegas [5].

Nos exemplos anteriores já se verifica a utilização de tirantes metálicos, derivados do Renascimento italiano, prática que se tornará comum em Portugal.

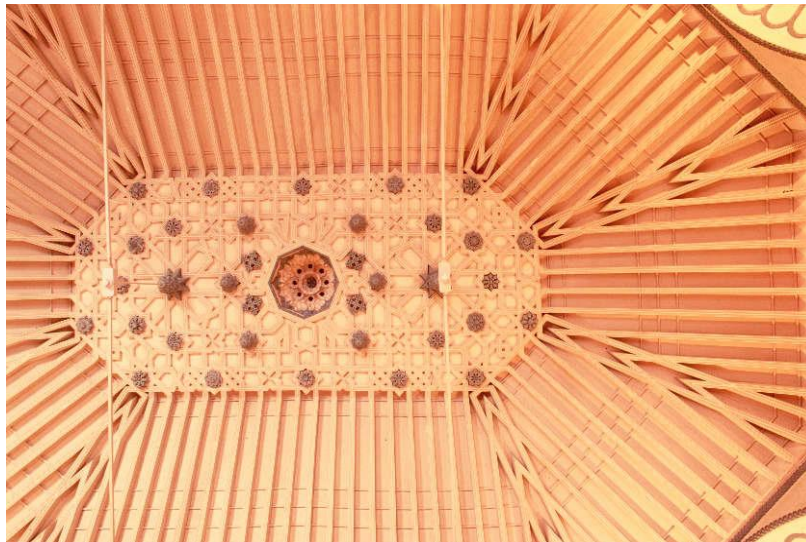
Ainda durante o período Manuelino, se comprova a propagação da arte Mudéjar mesmo em zonas onde se verifica escassa ou nenhuma tradição islâmica, como acontece na Ilha da Madeira (Pereira, 1999). Tendo sido incorporada em Portugal por D. Manuel I, logo se introduziu a construção de tectos de estilo Mudéjar (Fig. 2.22). A Sé do Funchal, bem como a antiga Alfândega do Funchal apresentam exemplares do tipo armação de perna e nível e armação de perna e nível com rincão duplo, oitavada, respectivamente, ambas com decoração de laço. A antiga alfândega, actual Assembleia Legislativa Regional, possui ainda uma outra estrutura de cobertura, do tipo armação de nível com rincão duplo, de planta quadrangular. Mais uma vez, também aqui se verifica a utilização dos tirantes metálicos.

Outro factor que determina a marca da arte Mudéjar no nosso país, deve-se à proximidade de cidades espanholas influentemente vincadas com esta tradição e, em especial, a influência de escolas regionais espanholas, na fronteira da Beira Interior ou em Caminha, assim como a persistência da prática da carpintaria mudéjar em regiões muito delimitadas como a zona de Coimbra (Dias, 1996).





a)



b)

Fig. 2.22 – Exemplos da manifestação da arte Mudéjar na ilha da Madeira: a) Tecto da Sé do Funchal; b) Tecto oitavado da Sala dos Contos, actual Biblioteca da Assembleia [4].

De Norte a Sul, na zona fronteiriça da Beira Interior e Beira Alta, surgem alguns tectos mudéjares, ou restos deles, devido ao contacto proporcionado pela proximidade com a Galiza, Leão e Castela que, como já referido, dado o factor geográfico, era maior do que com as cidades do litoral. Assim se distingue o exemplar da Igreja Matriz de Caminha (Fig. 2.23), a Norte, também da época Manuelina, constituído por uma armação de perna e nível, tratando-se de uma evolução renascentista (Martins, 2008), datada de 1505, sendo obra de um artista galego (Dias, 1996). Esta armação também demonstra a influência europeia no uso de tirantes metálicos como sistema de contraventamento da estrutura de cobertura, diferenciando-se assim das armações espanholas.



Fig. 2.23 – Tecto Mudéjar da nave central da Igreja Matriz de Caminha.

Nas Beiras, conservam-se os tectos das capelas-mores das paróquias de Vilar Formoso, Escarigo (Figueira de Castelo Rodrigo), Leomil (Guarda) e Castelo Mendo (Guarda), mais concretamente, Igreja de São João Baptista (Fig. 2.24 a)), Igreja de São Miguel (Fig. 2.24 b)), Igreja de Nossa Senhora da Anunciação (Fig. 2.24 c)) e Igreja de São Vicente (Fig. 2.24 d)), respectivamente, com preciosos exemplares da carpintaria mudéjar (Dias, 1996). Novamente se vê a permanência das estruturas do tipo armação de pernas de tipos diferentes.

Em Coimbra e arredores, e também durante o século XV e época manuelina, chegam-nos diversas obras de carpintaria. Refere-se os exemplares outrora pertencentes à Sé Velha de Coimbra sendo eles: o coro alto desmantelado em 1894 e os dois tectos sobre a entrada (Fig. 2.25) realizados em 1469, também desmantelados e expostos, actualmente, no Museu Machado de Castro em Coimbra (Dias, 1996).

Estes exemplares, denominados por *taujeles*, pertencem à tipologia dos tectos de alfarge. Como será explicado mais detalhadamente no capítulo 3, trata-se de um tecto plano cuja estrutura pode ser revestida com um tipo de decoração chamada de *laço*, tal como acontece neste caso.

Na Sé do Paço Episcopal de Coimbra conservam-se os fragmentos de um tecto mudéjar relacionado com os referidos anteriormente, os quais se supõe serem do mesmo autor. Um outro exemplar conserva-se na Torre do Arcipreste Amaral, assim conhecida, tratando-se de uma abóbada oitavada com as ripas que se cruzam deixando livre uma pequena cúpula central repleta de estalactites pendentes (Dias, 1996).





a)



b)



c)



d)

Fig. 2.24 – Exemplos de tectos Mudéjares: a) Tecto oitavado de perna e nível com rincão duplo; b) Tecto quadrangular de armação de perna e nível com rincão duplo; c) Idêntico ao anterior; d) Tecto rectangular de armação de perna e nível de rincão simples [4].



Fig. 2.25 – Tectos Mudéjares retirados do sub-coro da Sé Velha de Coimbra [Costa, 2009].

Nos arredores de Lisboa são encontrados também outros tectos com decoração de laço, também desta época, sendo eles o do vestíbulo do Convento do Varatojo (Fig. 2.26) e o da Igreja Paroquial de Dois Portos (Fig. 2.27), ambos em Torres Vedras. O primeiro é um tecto de alfarge com decoração de laço *ataujerado* e o segundo é um tecto sob armação de perna e nível com decoração de laço *apeinazado* onde se conserva somente uma parte do original. Este tecto constitui um claro exemplo da



metodologia de restauro e princípios levados a cabo por alguns profissionais da área, manifestando a clara distinção entre o original e o elemento reabilitado.



Fig. 2.26 – Tecto da portaria do Mosteiro do Varatojo, Torres Vedras [4].



a)



b)

Fig. 2.27 – Pormenor (a) do tecto da nave central (b) da Igreja Paroquial de Dois Portos, Torres Vedras [4].

Analisando as estruturas de cobertura utilizadas, predominam as armações de pernas com as naturais variações. No entanto, devido à escassez de mão-de-obra, já mencionada, na construção dos tectos Mudéjares, sendo a partir de um dado momento realizados por artistas portugueses, julga-se que a estrutura original possa não ter sido mantida. Isto é, enquanto que as armações de perna e nível espanholas possuíam características exclusivas como era a ligação entre aqueles dois elementos, seria razoável supor que, aquando da importação dos modelos e técnicas construtivas Mudéjares para Portugal, estes se tenham mantido fiéis aos originais que pretendiam reproduzir. Infelizmente, quer devido a intervenções recentes, quer devido à perda total da estrutura por se encontrar em mau estado de degradação, as provas que testemunham esta curiosidade, podem ter sido perdidas. Mesmo assim, encontram-se duas estruturas onde tal foi verificado, sendo elas a Igreja Matriz de Vila do Conde (Fig. 2.28 a)) e a Igreja de Santa Leocádia em Chaves (Fig. 2.28 b)), onde se observa o encaixe nas pernas do tipo *garganta* e *cornezuelo*, tal como era praticado em Espanha.



Fig. 2.28 – Detalhe do encaixe nas pernas para receber os níveis [4].

Encontram-se ainda em algumas igrejas outros elementos que perduraram, apesar da intervenção verificada naquelas estruturas. Os tirantes duplos de madeira decorados com laço constituem um destes exemplos, mostrando-se os das seguintes igrejas: Igreja Matriz de Seixo da Beira, Oliveira do Hospital, Igreja Paroquial do Marmeleiro (Fig. 2.29 a)), Guarda e Igreja Matriz de Ferreira de Aves (Fig. 2.29 b)), Viseu. Na Igreja Matriz de Sortelha, Guarda, conserva-se também o tecto mudéjar da capela-mor, que como mostra a figura Fig. 2.29 c), se encontra desfigurado por intervenções pouco cuidadas apesar de lhe ter sido retirada a camada de tinta de esmalte que o cobria [4].

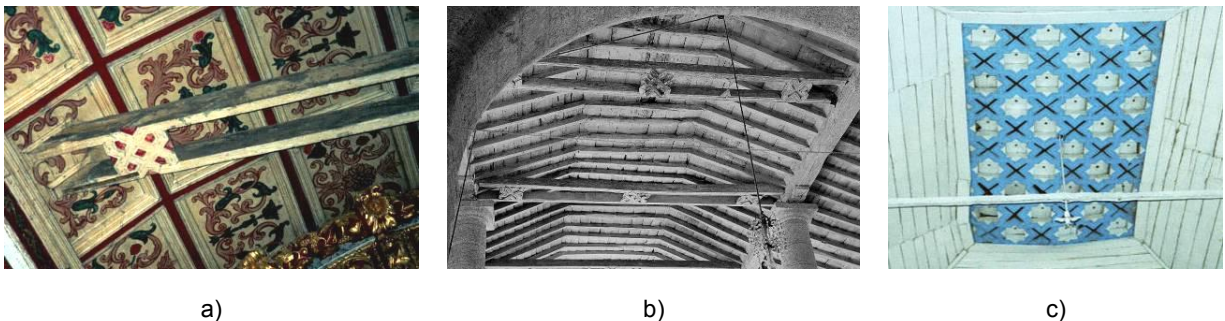


Fig. 2.29 – Exemplos de tectos e seus elementos: a) Tirantes da capela-mor da Igreja Paroquial do Marmeleiro; b) Tirantes da nave da Igreja Matriz de Ferreira de Aves; c) Tecto mudéjar da capela-mor da Igreja Matriz de Sortelha [4].

Esta moda dos tectos de laçaria Mudéjar iria perdurar até ao século XVII dos quais são exemplo os tectos da capela-mor da Igreja do Mosteiro de São Bento, em Bragança e o da capela de Santo António de Arguedreira, em Tarouca, nos quais também estiveram envolvidos artistas espanhóis (Dias, 1996).

### 2.3.3. EVOLUÇÃO DA PINTURA COMO MODALIDADE DECORATIVA DE TECTOS

O enriquecimento das igrejas dar-se-ia com a conjugação de revestimentos de diversos tipos como a pintura, a talha dourada e o azulejo, que ornamentaria o interior das mesmas (Alves, 2003).



A pintura foi usada como o meio decorativo mais comum do interior das igrejas, aplicada em superfícies murais e outras estruturas, com objectivos principalmente didácticos, desde o período Românico, embora não tenham restado grandes vestígios desta prática.

Durante o Gótico, a iconografia e a pintura imaginária é usada nos templos paroquiais ou nas Sés estendendo-se pelo travejamento das coberturas das naves e dependências anexas, das quais o exemplo mais importante é o caso da Igreja de Nossa Senhora da Oliveira, em Guimarães (Pereira, 1999), como referido anteriormente. Trata-se de um caso peculiar uma vez que as pinturas ornamentam parte de uma estrutura de suporte (o *estribado*) da estrutura de cobertura, derivada das de origem espanhola. As pinturas a têmpera presentes nos elementos deste *estribado* (Fig. 2.30), atribuídas ao início do século XV, incluem cenas religiosas, motivos heráldicos, geométricos e de instrumentos musicais, entre outros.



Fig. 2.30 – Pormenor da estrutura de cobertura da Igreja Colegiada de Nossa Senhora da Oliveira, Guimarães: a) Pintura dos frisos; b) Pintura de um cachorro e de um tirante [4].

Como abordado no ponto anterior, desenvolveu-se no período artístico do tardo-gótico português, sobretudo durante os reinados de D. Manuel I e D. João III (finais do séc. XV e inícios do séc. XVI), um estilo denominado por Manuelino<sup>1</sup>. As construções deste período caracterizam-se pela sua decoração arquitectónica, notando-se uma multiplicidade de influências que deriva numa decoração muito própria, híbrida, rica e variada, baseada na Natureza, em motivos vegetais como a flora tropical e os motivos marinhos e na heráldica. Estes motivos decorativos povoam elementos estruturais e arquitectónicos tais como abóbadas, tectos com complexas redes de nervuras, capitéis, arcos, portais, etc. (Pinto, 2006).

Caracterizado por um impulso expansionista, manifesta-se, por exemplo, em obras de reconstrução e ampliação de espaços de arquitectura civil, como é o caso do Paço Real de Sintra, que demonstra a aplicação de pinturas aplicadas a diferentes tipos de suportes de madeira.

Na transição do século XV para o século XVI, ocorre uma adaptação do gosto dos pintores portugueses à técnica de pintura a óleo, em virtude da importação de peças de origem nórdica,

<sup>1</sup> Segundo Pinto (2006) não se trata efectivamente de um estilo mas antes de uma arte com um sentido original de ornamentação que abrange uma imaginativa gramática decorativa originada pela conjugação de elementos de estilos diversos (góticos, flamejantes, mudéjares) com os novos gostos e influências locais.

flamenga e alemã, substituindo gradualmente a pintura a têmpera e outros métodos, começando a produzir de acordo com as exigências de uma clientela abastada (Pereira, 1999).

A pintura de tectos afirma-se como a modalidade decorativa mais utilizada em Portugal, definindo de um modo evolutivo o tipo de suporte utilizado. Segundo Mello (1998), o suporte é essencial para entender as diversidades no uso da pintura de tectos dispersos por Portugal, cujas temáticas envolvem quer cenas em perspectiva, quer panoramas com determinação de espaço, quer cenas decorativas sem qualquer efeito persuasivo. No seu estudo, o autor analisa os diversos tipos de tectos decorados, dentre as inúmeras modalidades existentes no país, propondo e individualizando seis variantes, sendo elas:

- Suporte de madeira abobadado, de caixotões, cujo motivo decorativo dominante é a talha dourada;

- Suporte com representação de cenas hagiográficas<sup>1</sup> entre molduras de talha trabalhada (caixotões com brutesco com moldura de talha);

- Suporte rebocado e/ou de madeira, abobadado ou plano, liso ou de caixotões, com decorações de brutesco italo-flamengo;

- Idêntico ao anterior, cujo motivo decorativo é denominado por brutesco nacional, que decorre da evolução do primeiro;

- Suporte abobadado, forrado ou revestido com azulejos, usando perspectivas arquitectónicas como motivo decorativo;

- Idêntico ao anterior com excepção do revestimento que, neste caso, será rebocado ou forrado de madeira – quadratura que invade o espaço em quatro variedades ou subdivisões: em madeira, em reboco, em estuque ou em revestimento azulejado.

As modalidades decorativas descritas distribuem-se, fundamentalmente, em dois tipos de suporte (de madeira e rebocado), e para efeitos deste estudo só interessará abordar aqueles que se desenvolvem num sistema construtivo com revestimento de madeira. Distingue-se o predomínio de dois tipos de suportes distintos: tectos abobadados lisos e tectos de caixotões, planos ou abobadados.

A primeira tipologia de tectos mencionada seria utilizada como suporte de esquemas pictóricos em perspectiva, técnica introduzida em Portugal através de Bacharelli, mencionando-se o exemplo da Igreja de São Bento (Fig. 2.31 a)), em Bragança.

A segunda tipologia mencionada desenvolver-se-ia com bastante frequência, sendo muito explorados no norte do país que, devido à sua repartição espacial proporcionada pelo formato da sua estrutura, dava origem à criação de duas vertentes temáticas que ornamentariam aqueles espaços: uma primeira de temática meramente decorativa, onde não era exigido um conhecimento profundo da perspectiva por parte dos artistas, através da pintura de brutescos, como acontece no tecto da Igreja de São Pedro datado de 1714 (Fig. 2.31 b)), em Vila Real, e uma segunda destinada à descrição de episódios religiosos e históricos, onde é apresentado ao Crente as vidas de Cristo, da Virgem e dos Santos (Alves, 2003), como se pode ver no tecto da sacristia da Sé de Bragança (Fig. 2.31 c)) e no tecto da Igreja do Terço (Fig. 2.31 d)), em Barcelos.

Relativamente à utilização da pintura sobre os tectos, destacam-se as principais modalidades ou temáticas que acompanham também, o tipo de suporte utilizado, sendo elas:

- Pintura de hagiografias;

---

<sup>1</sup> Referente a cenas que descrevem a vida dos santos.



- Pintura de brutescos;
- Pintura de perspectiva.



a)



b)



c)



d)

Fig. 2.31 – Tipos variados de modalidades decorativas: a) Representação de cena arquitectónica perspectivada; b) Decoração de tecto com brutescos; c) Tecto plano decorado com hagiografias; d) Tecto abobadado, ou de cinco panos, com representações da vida de São Bento [4].

Analisa-se então, de seguida, o desenvolvimento e a inter-relação entre a pintura de tectos e o tipo de suporte utilizado.

A decoração de tectos em Portugal inicia-se por um processo de variação de formas derivadas do grotesco, mais correntemente designado por brutesco. Este tipo de pintura ornamental, ou *decoreção brutescada*, constitui uma das formas de expressão mais largamente aceites da arte portuguesa,



abrangendo a decoração de tectos de igrejas e palácios, com composições bidimensionais, revestidos de folhas de acanto em espiral, florões, cartelas, folhagem, grinaldas ou quadros recolocados de figuração bíblica bidimensional<sup>1</sup> (Mello, 1998).

Este género pictórico encontra-se intimamente ligado ao conceito de igrejas forradas a ouro, gozando o seu período áureo entre os reinados de D. João IV e de D. Pedro II (Serrão, 2003).

O uso da pintura de brutesco, já utilizada na fase maneirista do final do século XVI, generaliza-se em meados do séc. XVII, altura em que o percurso da pintura atravessa uma fase declinante, verificando-se o renascimento de géneros alternativos à pintura de cavalete. A autonomia deste género, enquanto modalidade de revestimento, verifica-se então após o primeiro terço do século XVII, crescendo em importância e difusão até ao início do século XVIII. Este género decorativo, que por esta época vivia o seu período áureo, era aplicado como modalidade de revestimento através de pintura a óleo sobre tectos de madeira de caixotões, como também sobre frescos em abóbadas de estuque e pintura a têmpera e ouro sobre colunas, frisos e suportes pétreos. Os tectos de caixotões ou apainelados apresentavam formas de enquadramento diversas como o quadrado, o rectângulo ou outros polígonos, com moldura em talha dourada ou até mesmo pintada, imitando o relevo (Serrão, 2003).

O recurso a esta morfologia decorativa justificava-se pelo emprego de pintores de modalidade a têmpera, considerados de estatuto inferior aos de pintura de cavalete, tornando assim a obra mais barata. Este facto constituiu uma resistência à introdução da pintura de tectos de perspectiva ilusionística, como já se verificava em Lisboa, marcando uma fase, compreendida entre 1683 e 1750, com a denominação de Brutesco Nacional (Serrão, 2003). Considerada uma das obras-primas desta fase é o tecto da Sala Grande dos Actos (Fig. 2.32), ou Sala dos Capelos, na Universidade de Coimbra, mostrando-se assim que a pintura de tectos também se impunha em edifícios de arquitectura civil e não só religiosos, fazendo parte do património artístico de Portugal.



Fig. 2.32 – Pintura de brutescos em tecto apainelado [4].

Os tectos de caixotões seriam usados também para a pintura de cenas historiadas da vida dos Santos, ou hagiografias, quer sobre a forma de um suporte plano ou curvo, modalidade muito usada entre os séculos de Quinhentos e Setecentos.

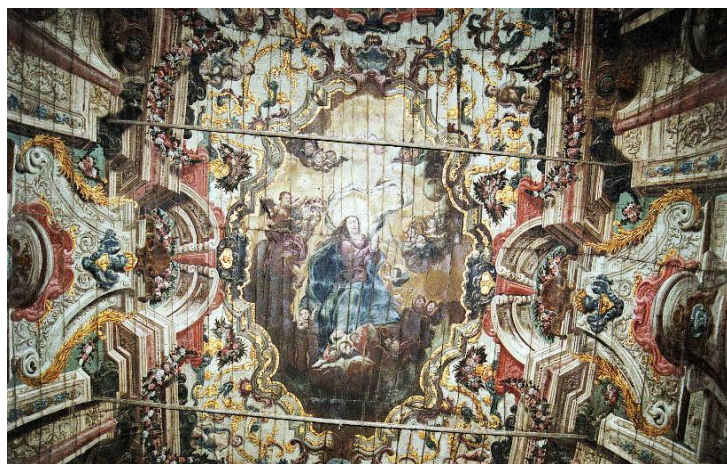
<sup>1</sup> Consultar o anexo A1 – Glossário.

Durante o reinado de D. João V, no início do séc. XVIII, surgem novas modalidades decorativas com o auxílio da perspectiva e da cenografia (Mello, 1998), modificando o aspecto decorativo do interior das igrejas e palácios barrocos, dando-se a rotura com a tradição dominante na pintura de tectos, que substitui os brutescos pela quadratura<sup>1</sup> e as cenas hagiográficas pelo quadro recolocado<sup>2</sup>.

Baccherelli introduz em Portugal, a partir de 1710, a *quadratura*, ou seja, a pintura de perspectiva arquitectónica, e a perspectiva aérea no centro da composição, através dos seus ensinamentos aquando da sua estadia neste país. O estilo pretende representar cenas arquitectónicas que prolongam o espaço interior, e incorporar o efeito de rasgamento do suporte com representações celestiais até ao infinito, permitindo assim a visualização da cena em três dimensões (Mello, 1998). Desenvolve-se, assim, em Lisboa este gosto pela pintura ilusionista difundida a partir das intervenções deste artista (Alves, 2003), restando um único exemplar da sua autoria, que sobreviveu ao terramoto de 1755, e que é o tecto da portaria do convento de São Vicente de Fora.

Este género, contudo, só seria introduzido no norte do país numa época mais tardia, em primeiro lugar no Porto de onde irradiaria para toda a região, coexistindo com a modalidade de tectos decorados com brutescos, embora começando estes a perder a visibilidade que tinham até então. Apresenta-se, como exemplo, a Igreja Matriz de Bragança que possui um tecto com pinturas quadraturistas (Fig. 2.33 a)) do final do séc. XVIII.

Devido ao seu grande desenvolvimento, este conceito foi transportado para as colónias da América Latina, onde teve grande expressão no Brasil (Fig. 2.33 b)) prolongando-se até à terceira década do séc. XIX.



a)



b)

Fig. 2.33 – Pinturas de perspectiva ilusionística: a) Igreja de Santa Maria, Bragança [4]; b) Igreja da Ordem Terceira de S. Francisco, Brasil [6] (b).

<sup>1</sup> Pintura de perspectiva arquitectónica.

<sup>2</sup> Painéis vistos em perspectiva normal, inseridos numa decoração de tecto, de modo que o efeito é diferente da pintura ilusionista. Muito frequente na pintura portuguesa barroca e transferido para o Brasil (Silva, 2005).



A abóbada passa a ser o único tipo de suporte para estas modalidades, sendo forradas em madeira com ripas longitudinais. Este suporte revela ser o mais adequado para as intervenções da pintura de perspectiva, tendo como vantagem a melhor adaptação da pintura à sua superfície de volta inteira, não ficando confinada às interrupções causadas pelo uso de quadros apainelados ou de caixotões, permitindo assim uma decoração mais contínua e livre de obstáculos (Mello, 1998).

A utilização do suporte curvo é, portanto, ideal à decoração ilusionista no que se refere ao envolvimento da cena representada, bem como insinua o sentido celestial que o tecto plano não oferecia (Mello, 1998).

A pintura a têmpera ou a óleo eram as mais utilizadas em Portugal, com aplicação directa sobre a madeira, ao contrário da pintura a fresco, de enorme tradição em Itália. Os tectos abobadados eram, por vezes, forrados com uma tela sobre a qual era executada a pintura. Trata-se de um facto curioso, uma vez que a fixação desta tela era mais trabalhosa e já que a pintura a fresco permitia “melhores resultados quanto ao efeito pictórico que terá grande repercussão na continuidade dos efeitos do ilusionismo perspectico (...) e na adequada construção da quadratura”, como explica Mello (1998, pp. 194). As Igrejas de Nossa Senhora da Encarnação (Fig. 2.34 a)) e de Nossa Senhora dos Mártires (Fig. 2.34 b)), em Lisboa, possuem exemplares deste tipo: abobadados de madeira, com pintura de perspectiva arquitectónica, forrados com tela. Mas esta técnica não foi muito difundida, pois as telas deteriorar-se-iam com o tempo arruinando as pinturas.



a)



b)

Fig. 2.34 – Tectos das capelas-mores da Igreja da Encarnação (a) e da Igreja de Nossa Senhora dos Mártires (b), Lisboa [4].

Mas a utilização do género do brutesco não foi, portanto, interrompida devido à evolução das formas estéticas e das preocupações do mercado, decorrente do confronto entre o que era novidade e tradição.

Prolonga-se também o uso de tectos de caixotões e apainelados, menos efusivos que os de perspectiva mas muito explorados no Norte, como é o caso do tecto da Casa do Cabido (Fig. 2.35), na Sé do Porto e da Igreja da Misericórdia de Castelo Branco (Serrão, 2003).



Fig. 2.35 – Pormenor do tecto de caixotões da casa do cabido, Sé do Porto [4].

Durante a segunda metade do séc. XVIII, a quadratura começa a perder importância dando lugar ao quadro recolocado, ou quadro central, onde o efeito ilusionista se tende a perder. Simplifica-se o “uso das complexas quadraturas nos tectos com arquitecturas perspectivadas, que agora apenas simulam medalhões recolocados, com enrolamentos acessórios, molduras fingidas, ricos festões, e ornamentações de gosto rococó” (Serrão, 2003, p. 258). Assim, o quadro recolocado torna-se a conquista maior da pintura de tectos, sendo uma evolução marcante da pintura de perspectiva arquitectónica. Surge como marco da mudança e de uma evolução na construção da perspectiva nos suportes abobadados, uma vez que não se pretende a representação do arrombamento do suporte através do ilusionismo atmosférico, mas antes dá-se maior importância ao tema central que faz uso da narrativa a partir de cenas historiadas e cartelas (Mello, 1998).

Com a reconstrução pombalina surgem novas tendências na decoração das coberturas de palácios e igrejas, esgotando-se assim a fase joanina.

A partir de meados do séc. XVIII os tectos decorados com estuque substituem as abóbadas e os caixotões, surgindo um crescente desinteresse dos pintores pelas estruturas ilusórias da quadratura (Serrão, 2003; Silva, 2005).

#### 2.3.4. A TALHA DOURADA

É importante diferenciar e distinguir as igrejas que utilizam esta forma decorativa como revestimento total das suas superfícies internas, daquelas que a utilizam como elemento decorativo auxiliar e complementar de um conjunto. O primeiro caso diz respeito às igrejas denominadas como “forradas a ouro”, onde a talha dourada revestia elementos estruturais diversos, sobretudo paredes. O segundo caso diz respeito à utilização de talha dourada na decoração de tectos. Assim, somente a sua contribuição como complemento decorativo em tectos de madeira, se insere no âmbito deste estudo. Neste contexto, considerou-se relevante efectuar uma breve referência ao seu aparecimento no panorama da decoração de tectos em Portugal.

A talha dourada, manifestação estética que consiste na arte de entalhar e esculpir a madeira à qual é aplicada a técnica do douramento, constituiu uma modalidade decorativa indispensável à decoração

dos interiores arquitectónicos religiosos, que durante os seus dois séculos de existência, passou por diversas metamorfoses, desde a contenção arquitectónica dos retábulos maneiristas, à total invasão do espaço das capelas-mores e igrejas, para regressar novamente à estrutura retabular (Pereira, 1992). Como refere Alves (1995), a talha dourada não representa somente uma função meramente decorativa, no sentido de, pela sua organização espacial, constituir um processo original de criação de mecanismos sensoriais que motivam e levam o Crente a uma aproximação de Deus e ao entendimento e adesão dos princípios fundamentais da Fé.

Tendo surgido no início do séc. XVI com a vinda de escultores flamengos para Portugal, a talha dourada manifestou-se inicialmente na escultura, passando para os retábulos até abranger um vasto conjunto de mobiliário religioso tais como púlpitos, cadeirais, molduras, etc.

A talha dourada evolui de uma função meramente de suporte de pintura e imaginária, passando a desempenhar um papel cimeiro no final do séc. XVII, extravasando o espaço correspondente ao retábulo, e ocupando as áreas circundantes, manifestando um gosto crescente pelo seu revestimento total (Alves, 1993). Surge ainda associada à pintura e ao azulejo, ornamentando os espaços religiosos formando conjuntos bem proporcionados.

A variedade de madeiras ligadas à talha em Portugal é muito grande destacando-se, entre outras, o buxo, o cipreste, a faia, a nogueira, a cerejeira, o loureiro e o cedro. O carvalho e o castanho foram desde sempre os preferidos pelos entalhadores, acrescendo que o carvalho era bastante apreciado por ter uma duração notável e permitir um fácil entalhe, sendo em grande parte importada do Norte da Europa.

O historiador norte-americano Robert Smith dedicou-se ao estudo da talha portuguesa propondo a sua sistematização e datação que é habitualmente seguida, subdividindo-a nos seguintes estilos: arquitectural Renascentista/Maneirista (ca. 1590 a ca. 1675), nacional (último quartel do século XVII ao primeiro quartel do século XVIII), joanino (ca. 1720 a ca. 1740), *rocaille* (ca. 1735 a ca. 1765) e neoclássico (a partir de 1790) (Pereira, 1992). De entre estes, caracterizados pela utilização de elementos distintos que o autor desenvolve no seu estudo “A talha em Portugal”, destacam-se o estilo nacional e o joanino. Na época que abrange estes dois estilos, verifica-se o fenómeno das igrejas forradas a ouro, onde a talha dourada oculta quase totalmente as estruturas arquitectónicas. A Igreja de Jesus (Fig. 2.36), em Aveiro, constitui um destes exemplos.

Verifica-se, progressivamente, um gosto acentuado pela utilização do ouro nas obras de talha, mostrando-se a necessidade de se dourarem os diversos elementos de madeira entalhada, desde os tectos de caixotões até aos púlpitos (Alves, 1989).

Surge, portanto, um aumento significativo de obras em talha revestida a folha de ouro que contribuem para o enriquecimento dos interiores das igrejas. É assim que ao longo dos séculos XVII e XVIII, se assiste, no Porto, a um grande desenvolvimento da actividade oficial causada pelo aumento significativo de encomendas de retábulos de talha dourada, destinadas a capelas e igrejas, tornando-se necessária a colaboração de diversos artistas, entre os quais se destacam os autores dos riscos, entalhadores, imaginários, ensambladores e pintores-douradores (Alves, 1989). Os artistas portugueses mostram desta forma o alto nível técnico e estético alcançado. Dá-se assim origem a um novo modelo decorativo, principalmente no Norte do país, que são as igrejas forradas a ouro. A Igreja de Santa Clara e a Igreja de São Francisco no Porto (Fig. 2.37) constituem o melhor exemplo desta transformação e até, através de um estudo detalhado do segundo caso mencionado, é possível acompanhar a evolução da talha portuguesa, já que aí se encontram representadas todas as fases do maneirismo ao neoclássico. Os tipos de tectos utilizados nas igrejas mencionadas são constituídos por



abóbadas de arestas, e apresentam o revestimento total da sua superfície em talha dourada ou somente a aplicação de elementos singulares.



Fig. 2.36 – Tecto com talha dourada da Igreja do Mosteiro de Jesus, Aveiro [4].



a)



b)

Fig. 2.37 – Tectos da Igreja de Santa Clara (a) e da Igreja de São Francisco (b), Porto [4].

A partir do rococó, começa-se a verificar o abandono da talha dourada e vão-se instalando outras tendências que acabam por ditar o seu fim.

# 3

## CLASSIFICAÇÃO DE TECTOS DECORATIVOS EM MADEIRA

### 3.1. BASES DE ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DA CLASSIFICAÇÃO

As breves menções nos livros “Trabalhos de Carpintaria Civil” (Segurado, 1934) e “Enciclopédia Prática da Construção Civil” (Costa, 1955), algo incompletas, originaram o recurso a manuais e tratados espanhóis, com uma longa tradição na arte da carpintaria e amplo património na decoração de estruturas de coberturas, que esteve na origem de alguns tipos de tectos existentes em Portugal. Estes manuais versam a temática com maior rigor e exactidão, devendo-se este facto à tradição mudéjar que até hoje se perpetua, evidente na maior quantidade de obras existentes e preservadas, em Espanha.

Foram usados ainda alguns estudos ao nível da investigação, na área da reabilitação e recuperação do património arquitectónico, que versam esta temática, destacando-se o contributo de base que a tese “Tectos portugueses do séc. XV ao séc. XIX” (Martins, 2008) proporcionou a esta dissertação.

Os primeiros livros inicialmente mencionados fazem referência a tectos de madeira sob o vigeamento de pavimentos, abordando somente esta tipologia sendo, como tal, insuficientes para objecto desta dissertação.

Relativamente aos manuais espanhóis, consultaram-se os seguintes livros de apoio a esta classificação e posterior descrição construtiva:

- “La carpintería de armar española” (Matauco, 2000), que visa colmatar uma lacuna existente na documentação e no conhecimento relativos ao património arquitectónico constituído pela *carpintaria de armar*, reunindo num estudo integral as técnicas de execução de tectos e armações existentes em Espanha, quer sejam mudéjares ou de outro género;

- “La carpintería de lo blanco” (Matauco, 1985) e “Nuevo tratado de la carpintería de lo blanco” (Matauco, 2001) que explicam as regras utilizadas na antiga carpintaria espanhola e do traçado da decoração de laço;

- “Techumbres y Artesonados Españoles” (Ràfols, 1945) que descreve os principais tipos de tectos decorativos espanhóis, descrevendo muitos exemplares.

Não foi encontrada, na bibliografia estudada, qualquer classificação no léxico português no que diz respeito à tipologia de tectos decorativos em madeira executados em Portugal, a não ser somente aquela efectuada no estudo de Martins (2008) e por alguns historiadores de arte. Embora a perspectiva deste último grupo de especialistas se baseie somente num contexto histórico da aplicação de

determinadas técnicas decorativas, tais como a pintura de tectos, o seu estudo não foi de todo supérfluo. Possibilitou um enquadramento histórico da utilização de algumas modalidades decorativas, se bem que ainda careça de uma visão do sistema construtivo dos tectos, ou não se tratassem de estudos de história da arte.

Assim surgiu a necessidade de se adaptar a terminologia espanhola relativamente às tipologias comuns presentes em Portugal e Espanha, por não ter sido encontrado paralelo no vocabulário português.

Esta lacuna impossibilitou um estudo mais aprofundado e o suporte necessário para a reunião de todos os elementos que permitissem chegar a uma conclusão absoluta quanto ao tipo e modelo de tectos decorativos em madeira existentes em Portugal. Tal facto impediu a verificação e validação no que toca à classificação tipológica deste património, algo desejada por parte da autora. Ressalva-se assim o facto de esta classificação poder ser considerada incompleta uma vez que seria necessário um estudo a fundo do inventário patrimonial constituído pelos tectos de madeira existentes a nível nacional, o qual é inexistente.

Portanto, a classificação proposta desenvolveu-se, de forma original, com base na classificação já efectuada por João Martins (2008) e na análise dos estudos efectuados por Matauco (2000) e Ráfols (1945), conforme mencionado<sup>1</sup>. Também se fundamentou na observação e interpretação do estudo realizado e na análise visual dos exemplares existentes, salvaguardando uma certa atitude crítica inerente a um problema sobre o qual não se possuem todas as informações necessárias para a sua eficaz resolução.

Relativamente às classificações tipológicas existentes na bibliografia espanhola, estas baseiam-se tanto em critérios estruturais como decorativos, dividindo ainda alguns autores a classificação segundo a planta dos tectos ou coberturas (Toda, 1994). Este autor menciona a falta de consenso nas considerações sobre as classificações e que, habitualmente, os estudos reflectem apenas as armações com decoração de laço, sem considerar outras tipologias.

Será então descrito de um modo simplificado o processo realizado afim de se esclarecer parte da terminologia utilizada, por vezes, confundida e erradamente aplicada na área e a adaptação do vocabulário espanhol à língua portuguesa.

A especificidade deste tema leva a que os seus sistemas construtivos não se encontrem documentados geralmente em manuais, à semelhança do que ocorre em estruturas comuns de madeira. Um destes exemplos diz respeito ao uso das asnas de madeira como elemento tradicional na cobertura dos edifícios, a nível nacional. No entanto, este elemento nem sempre é o mais utilizado nos monumentos estudados pela tipicidade e particularidade das soluções que se pretendiam alcançar a nível estético. As soluções encontradas constituem um tipo de armação ou madeiramento que Costa (1955) designa por ordinárias, sem desenvolver demasiado. Dessa forma, e uma vez que estas soluções são semelhantes às aquelas desenvolvidas em Espanha, adopta-se um vocabulário similar e apoiado na tradução daquela tipologia. Como se verá posteriormente, a denominação destas estruturas de “asnas” incluindo-as na tipologia daquelas que designam um sistema construtivo-tipo, poderá ser adoptada, como faz Martins (2008) na sua tipologia, mas estas são constituídas no mínimo por três elementos, formando uma estrutura rígida indeformável, o que por vezes não acontece.

---

<sup>1</sup> Destaca-se o precioso contributo que teve o Prof. Joaquín García Nistal da Universidade de León, no esclarecimento e correcção de dúvidas relativamente à classificação dos tectos decorativos em madeira.



### 3.2. CLASSIFICAÇÃO TIPOLOGICA DE TECTOS DECORATIVOS EM MADEIRA

Os tectos decorativos em madeira variam consoante a sua estrutura, forma e decoração, tendo em conta a sua localização ou superfície que ocupam, encontrando-se desta forma associados a dois sistemas distintos:

- Tectos sob sobrados, referentes à estrutura inferior de um sobrado, ou seja, um pavimento intermédio de um edifício, representado pelos seus elementos resistentes ou pelo revestimento interno dos mesmos;
- Tectos sob coberturas, concernentes à superfície interna da estrutura de cobertura<sup>1</sup> do telhado, ou do seu revestimento, que neste caso representa o tecto propriamente dito, uma vez que se encontra à vista, ou a uma estrutura própria sob a cobertura que promove a separação entre a cobertura e o interior.

Desta forma, a classificação tipológica adoptada será abordada sob três aspectos distintos: sistema construtivo, soluções construtivas complementares<sup>2</sup> e segundo a sua forma. Porém a ornamentação dos tectos de madeira é o elemento distinto deste sistema e o que o diferencia dos tectos vulgares em madeira e, embora existam diversos estilos e modalidades decorativas, as suas influências fundem-se em diversos formatos, o que torna a classificação, usando este critério, difícil de realizar (Ràfols, 1945). No entanto, em alguns casos, a decoração do próprio tecto é tão particular e característica que constituirá, por si só, um exemplar tipo. Mas uma vez que não fará parte desta classificação tipológica, as técnicas utilizadas serão somente abordadas no capítulo 4.

Tendo em conta a área de estudo em que se situa este tema, pretende-se sistematizar e avaliar, principalmente, os sistemas construtivos inerentes a qualquer um dos tectos decorativos apresentados, já que se considera um ponto essencial. Assim, a classificação segundo este critério distingue os sistemas construtivos que se seguem:

- Alfarges ou tectos de vigas à vista:
  - Uma ordem de vigas;
  - Duas ordens de vigas;
- Esteira:
  - Simples ou vulgar;
  - Encabeirada;
  - Sanqueada;
  - De masseira;
- Armação de pernas:
  - Armação de perna e fileira;
  - Armação de perna e nível;
  - Armação de perna e nível com rincão simples;
  - Armação de perna e nível com rincão duplo;
- Estruturas de cobertura com tectos adossados<sup>3</sup>:
  - Armação de asna de nível simples;
  - Armação de asna de nível com redução de pé direito;

<sup>1</sup> Como será desenvolvido no capítulo 4, a estrutura da cobertura de um edifício, neste caso, as igrejas em geral, poderá ser composta por um madeiramento ou armação, ou por um sistema do tipo asnatura.

<sup>2</sup> Critério usado por Nistal como meio de classificação auxiliar dos tectos decorativos em madeira.

<sup>3</sup> Classificação tipológica utilizada por Martins (2008).

- Armação de asna de nível com cinco panos;
- Armação de asna de nível com sete panos;
- Estruturas sob cobertura sem função resistente:
  - Abóbadas;
- Armação entre arcos-diafragma.

As estruturas dos tectos apresentadas caracterizam-se também pelo tipo de função que cumprem, ou seja, são estruturas resistentes aquelas que cumprem ou partilham da função resistente das estruturas da cobertura ou de um pavimento ou sobrado, enquanto que as estruturas não resistentes cumprem somente função de suporte ou sustentação do forro aplicado à mesma, cujo objectivo é somente o seu efeito decorativo (Martins, 2008).

A classificação tendo em conta as soluções construtivas complementares compreende as soluções utilizadas para revestir a estrutura de suporte do tecto e/ou preencher os espaços vazios criados pela mesma, definindo a escolha ornamental principal e criando o suporte de base à aplicação das técnicas decorativas que serão abordadas no capítulo 4. As diversas soluções baseiam-se num revestimento interno ou externo da estrutura, desde o modo de disposição das tábuas do forro à criação de elementos geométricos através de entalhes na madeira, originando uma multiplicidade de efeitos. Destacam-se, assim, as seguintes soluções:

- *Cinta e saetino*<sup>1</sup>;
- Caixotões ou artesoados (artesonados);
- Forro pelo intradorso:
  - Simples;
  - Encabeirado;
  - Apainelado;
  - Moldurado;
- Soluções geométricas: laço *apeinado*, laço *ataujado*.

O terceiro critério, classificação segundo a forma, distinguirá os tectos pela sua forma quer em planta, quer em perfil ou secção transversal. O primeiro conceito diferencia a forma da base do tecto dada pelo número de lados desta, enquanto que o segundo contabiliza o número de panos, ou superfícies em que se decompõe o tecto, transversalmente, também como a forma originada por estes. Portanto, a classificação dos tectos segundo a forma apresenta os seguintes modelos:

Segundo o seu perfil ou secção transversal:

- Planos (horizontais ou inclinados);
- Sanqueados;
- De masseira;
- De três panos;
- De cinco panos;
- De sete panos;
- Abobadados<sup>1</sup>: abóbada de berço ou arco perfeito, abóbada de arco abatido, abóbada de falso arco abatido, abóbada de arestas;

---

<sup>1</sup> Forma de disposição do revestimento pelo extradorso da estrutura de suporte, que será explicado com pormenor no capítulo 4.

Segundo a sua planta ou forma da base:

- Quadrangular (planta quadrada ou rectangular);
- Octogonais;
- Oitavadas.

Poder-se-ia considerar uma outra base que é a circular, mas uma vez que esta surge somente a partir de uma cúpula<sup>2</sup>, tal não foi considerado relevante.

Como explicado no capítulo anterior, algumas estruturas encontradas em Portugal são de influência Mudéjar, tendo havido uma evolução distinta das soluções originais. Mesmo assim, não se nega o grau de parentesco que elas exibem, sendo este facto tido em conta na classificação uma vez que se optou por inclui-las nos mesmos géneros e tipologia, como será explicado posteriormente.

A terminologia utilizada é melhor explicada no ponto 3.3, e a descrição pormenorizada de todas as soluções bem como das técnicas decorativas aplicadas às estruturas e seus revestimentos, é efectuada no capítulo 4.

Os tectos decorativos em madeira podem assim ser classificados segundo estes três critérios, sendo a sua designação efectuada a partir de uma conjugação dos mesmos podendo-se recorrer ainda a uma referência complementar ao género ou técnica decorativa utilizada, distinguindo-se as seguintes:

- Policromia ou pintura, que pode ser a têmpera ou a óleo;
- Entalhe com douramento (talha dourada);
- Laçaria.

Será apresentado no capítulo 6, um exemplo prático<sup>3</sup> de um tecto que será classificado integralmente da forma exposta até aqui, ou seja, segundo os quatro critérios apontados.

Apresenta-se, em seguida, no Quadro 3.1, no Quadro 3.2 e no Quadro 3.3 um resumo da classificação proposta, com as características principais das diferentes soluções que serão ilustradas com esquemas ou fotografias representativas para uma melhor compreensão do leque global seleccionado.



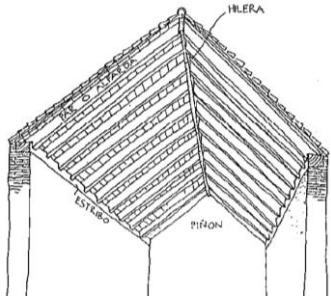
---

<sup>1</sup> Apresentam-se como modelos as tipologias mais comuns. No entanto, podem surgir isoladas, e como tal sem que haja necessidade de constituírem uma modalidade, outro tipo de abóbadas como a abóbada tripartida, a abóbada de lunetas, etc.

<sup>2</sup> É conhecido um exemplar em Portugal, constituído por uma cúpula octogonal com lanternim (Martins, 2008), presente no Palácio de Monserrate, em Sintra, mas pelo seu carácter singular e talvez único, considerou-se não haver justificação para a sua inclusão na classificação tipológica.


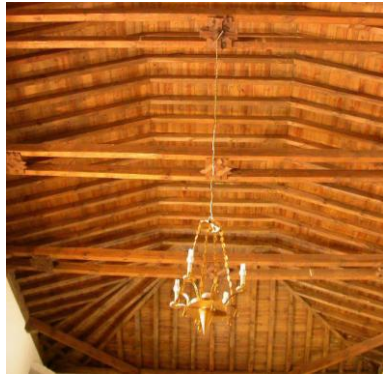

<sup>3</sup> A classificação de um tecto decorativo em madeira, poderá revelar-se difícil de efectuar sem antes se compreender totalmente os conceitos envolvidos através do capítulo 4, podendo-se inclusive incorrer em erro, uma vez que nem sempre se dispõe de todos os dados necessários à sua correcta avaliação, principalmente a nível estrutural e construtivo.

Quadro 3.1 – Classificação segundo o sistema construtivo.

Designação	Função/ Localização	Sistema construtivo/ Descrição sumária	Representação
<p>Alfarge ou tecto de vigas à vista:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uma ordem de vigas;</li> <li>▪ Duas ordens de vigas;</li> </ul>	Resistente/ Sobrado	Constituído por vigas-mestras e vigas secundárias, aplainadas, que podem ser ornamentadas ou revestidas com painéis e molduras.	 <p>[4]<sup>1</sup></p>
<p>Esteira:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Simples ou vulgar;</li> <li>▪ Encabeirada;</li> <li>▪ Sanqueada;</li> <li>▪ De masseira;</li> </ul>	Não resistente/ Cobertura ou sobrado	Constituída pelo cruzamento de vigas encastradas nas paredes ou apoiadas no coroamento destas, sobre a qual será aplicada um forro de madeira.	 <p>[Martins, 2008]<sup>2</sup></p>
<p>Armação de pernas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Armação de perna e fileira;</li> </ul>	Resistente/ Cobertura	Constituída por pernas apoiadas inferiormente em frechais e superiormente no pau de fileira.	 <p>[Jiménez Díaz, 2001]</p>

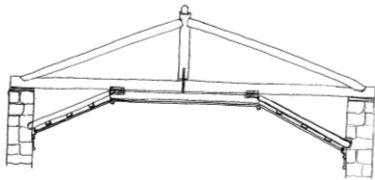

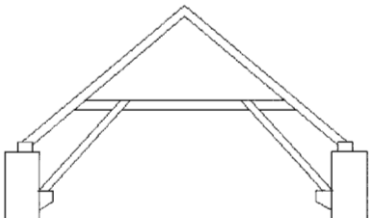
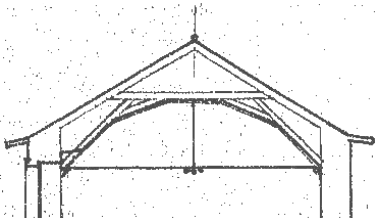
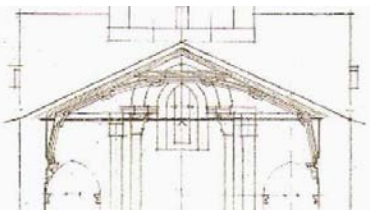
<sup>1</sup> Mosteiro do Varatojo, Torres Vedras.<sup>2</sup> Convento do Sacramento, Lisboa.

Quadro 3.1 – Classificação segundo o sistema construtivo (cont.).

Designação	Função/ Localização	Sistema construtivo/ Descrição sumária	Representação
▪ Armação de perna e nível;	Resistente/ Cobertura	Idêntico ao anterior, mas agora com elementos horizontais, os níveis, colocados a dois terços da altura das pernas. Estas estruturas são travadas horizontalmente com recurso a uma cinta constituída por frechais e tirantes.	 [4] <sup>1</sup>
▪ Armação de perna e nível com rincão simples;	Idem	À anterior é adicionado o rincão, elemento diagonal que materializa a intersecção das águas do telhado, que agora passam a ser quatro.	 [4] <sup>2</sup>
▪ Armação de perna e nível com rincão duplo;	Idem	O rincão desdobra-se em dois, permitindo o desenvolvimento da decoração de laço com maior eficácia.	 [4] <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Igreja do Convento de São Francisco, Bragança.<sup>2</sup> Igreja Matriz de Proença-a-Velha, Idanha-a-Nova.<sup>3</sup> Igreja Matriz de Escarigo (capela-mor), Figueira de Castelo Rodrigo.

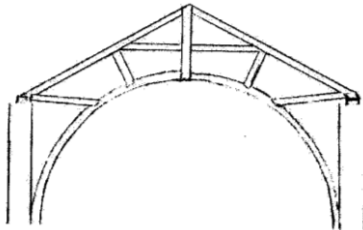

Quadro 3.1 – Classificação segundo o sistema construtivo (cont.).

Designação	Função/ Localização	Sistema construtivo/ Descrição sumária	Representação
“Estrutura de cobertura com tectos adossados”:	Não resistente/ Cobertura	Designa todo o tipo de estruturas criadas com o objectivo de suportar um forro <sup>1</sup> .	
▪ Armação de asna de nível simples;	Idem	Estrutura idêntica à armação de perna e nível, diferindo na ligação entre estes dois elementos e no sistema de contenção da estrutura.	 [Martins, 2008]
▪ Armação de asna de nível com redução de pé direito;	Idem	Resulta da anterior, acrescentando-se pernas falsas encastradas nas paredes ou apoiadas em cachorros.	 [Martins, 2008]
▪ Armação de asna de nível com cinco panos;	Idem	Idêntica à anterior, dividindo-se o arco que se pode formar pelo intradorso da estrutura em cinco partes.	 [Adaptado de [4]] <sup>2</sup>
▪ Armação de asna de nível com sete panos.	Idem	Idem, para sete panos. A divisão do espaço pode ser feita de várias formas, assemelhando-se esta tipologia a uma abóbada.	 [Adaptado de (Martins, 2008)] <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Como exemplo, apresenta-se na ilustração um tecto de três panos, adossado a uma estrutura de cobertura constituída por asnas de madeira, que representa uma solução frequente. Outra tipologia de estruturas de cobertura poderá ser utilizada para o mesmo fim, ou seja, que contribua em parte para o suporte do tecto, mas considerou-se no entanto, somente relevante a descrição daquelas que participam activamente na sua constituição.

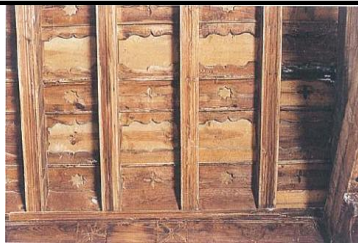
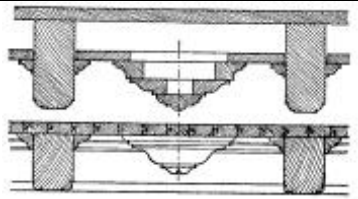
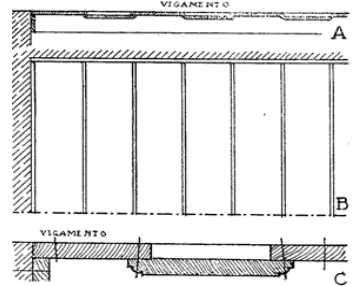

<sup>2</sup> Igreja do antigo Mosteiro da Madre de Deus/ Igreja Matriz de Vinhó, Gouveia.

Quadro 3.1 – Classificação segundo o sistema construtivo (cont.).

Designação	Função/ Localização	Sistema construtivo/ Descrição sumária	Representação
Estrutura sob cobertura sem função resistente: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abóbadas.</li> </ul>	Não resistente/ Cobertura	Estrutura composta por cambotas que formam um arco, apoiadas sobre uma sanca, um desnível ou reentrância na parede, e fixadas por suspensão à estrutura de cobertura.	 <p>[Martins, 2008]</p>
Armação entre arcos-diafragma	Resistente/ Cobertura	Constituída por vigas apoiadas sobre arcos-diafragma, sobre as quais assentam as madres de apoio ao revestimento do telhado.	 <p>[4]<sup>2</sup></p>




<sup>1</sup> Igreja de São Martinho de Mouros, Viseu.<sup>2</sup> Igreja Matriz de Escarigo, Figueira de Castelo Rodrigo.

Quadro 3.2 – Classificação segundo as soluções construtivas complementares.

Designação	Descrição	Suporte	Representação
<i>Cinta e saetino</i>	Revestimento pelo extradorso da estrutura composto principalmente por dois elementos.	Armações de pernas ou asnas de nível.	 [Matauco, 2000]
Caixotões ou artesanados	A disposição de tarugos entre as vigas permite formar espaços que se decoram com caixas onde predomina a pintura e a talha.	Encontram-se em tectos sob sobrados ou sob cobertura.	 [Costa, 1955]
Forro pelo intradorso: ▪ Simples; ▪ Encabeirado; ▪ Apainelado; ▪ Moldurado.	Pregagem de tábuas à estrutura de suporte, com diversos tipos de ligações entre si, que formam o forro ocultando a estrutura.	Este tipo de revestimento é o mais frequente nos tectos das igrejas e é usado para cobrir todo o tipo de estruturas.	 [Costa, 1955]
Soluções geométricas: ▪ Laço <i>apeinazado</i> ; ▪ Laço <i>ataujerado</i> .	Possui funções resistentes ou somente decorativas, dependendo dos elementos de que é constituída.	Usado sobretudo em armações de pernas e sob sobrados ou alfarges.	 [4]

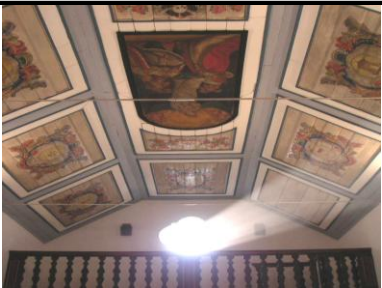





Quadro 3.3 – Classificação segundo a forma.

Designação	Descrição	Representação
<b>Segundo o seu perfil ou secção transversal</b>		
Planos	Existe um único plano predominante, que será horizontal como surge habitualmente em tectos sob sobrados, ou inclinado no caso de tectos sob telhados de alpendre.	 <p>[4]<sup>1</sup></p>
Sanqueados	Apresenta um pano central horizontal com ligações curvas para as paredes.	 <p>[Adaptado de [4]]<sup>2</sup></p>
De masseira	Constituído por um pano central horizontal mais pequeno e quatro panos laterais inclinados ligados àquele.	 <p>[4]<sup>3</sup></p>

<sup>1</sup> Sé de Bragança (sacristia).<sup>2</sup> Sé de Viseu (sacristia).<sup>3</sup> Sala dos Cisnes no Palácio da Vila de Sintra.

Quadro 3.3 – Classificação segundo a forma (cont.).

Designação	Descrição	Representação
De três panos <sup>1</sup>	Também constituído por um pano central horizontal e dois laterais inclinados que percorrem toda a nave até às paredes testeiras.	 [4] <sup>2</sup>
De cinco panos	Semelhante ao anterior adicionando-se outros dois panos laterais inclinados.	 [7] <sup>3</sup>
De sete panos	Aproxima-se da forma abobadada mas com separação ainda evidente entre os panos.	 [4] <sup>4</sup>
Abobadados: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abóbada de berço ou arco perfeito;</li> <li>▪ Abóbada de arco abatido;</li> <li>▪ Abóbada de falso arco abatido;</li> <li>▪ Abóbada de arestas;</li> </ul>	Pode apresentar perfis diversos consoante o tipo de abóbada ou arco reproduzido.	 [4] <sup>1</sup>

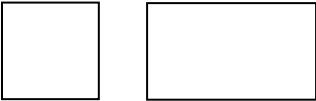
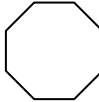

<sup>1</sup> Transversalmente, estes tectos são constituídos pelo mesmo número de panos que os de masseira, mas na sua forma global, estes últimos apresentam dois panos laterais inclinados nos lados menores, que se formam a partir de uma armação de perna e nível com rincão simples, constituindo telhados de quatro águas.

<sup>2</sup> Igreja da Misericórdia de Vila de Rei, Castelo Branco.

<sup>3</sup> Igreja Paroquial de Mira.

<sup>4</sup> Igreja Matriz de S. Martinho de Mouros, Resende, Viseu.

Quadro 3.3 – Classificação segundo a forma (cont.).

Designação	Descrição	Representação
<b>Segundo a sua planta</b>		
Quadrangular	Diz-se dos tectos de base igual à planta que cobrem, seja quadrada ou rectangular.	
Octogonal	Octógono inscrito em planta quadrada, ou seja, com oito lados iguais.	
Oitavado	Forma em oitavo, ou seja, com oito ângulos iguais, incluída numa planta rectangular.	

### 3.3. DISTINÇÃO E ESCLARECIMENTO DA TERMINOLOGIA UTILIZADA

Como referido inicialmente, efectua-se em seguida um breve esclarecimento relativamente à terminologia usada nesta classificação e as razões pela qual foi empregue e aceite.

#### 1) Tectos de caixotões ou tectos artesanados:

Ocorre frequentemente a aplicação errada deste termo, surgindo a necessidade de explicar as várias definições associadas ao mesmo.

Costa (1955) descreve como tectos *artezoados*, de *artezões* ou de *caixotões*, aqueles que formam umas caixas que podem ser decoradas através do cruzamento de vigas e tarugos, ou de outros elementos, que fazem parte do vigamento de um sobrado<sup>2</sup>, originando um efeito semelhante àquele designado por Rodrigues (1996) como *caixotões*, a que também aplicou a designação de *apainelado*.

O termo espanhol *artesonado* possui um significado distinto neste vocabulário. Nuere (2000) define tectos *artesonados* da seguinte forma:

“Techo que se resuelve con artesones. Por extensión los techos de par y nudillo con testeros (ochavados o no) cuya forma recuerda a una gran artesa.”<sup>3</sup>

Também define *arteson* como sendo o “elemento decorativo criado no reticulado de uma estrutura” (2000, p. 275), semelhante ao já descrito anteriormente, sendo ainda equivalente a *casetón*:

<sup>1</sup> Igreja de São Bento, Bragança.

<sup>2</sup> Se for o caso, já que este efeito pode ser obtido a partir de uma estrutura de cobertura.

<sup>3</sup> Tradução: Tecto realizado com artesões. Por extensão, são os tectos de armação de perna e nível com *testeros* (lado menor da planta rectangular) oitavados ou não, cuja forma é semelhante a uma artesa (consultar o anexo A1) – caixote para amassar pão.

“Casetón – “Espacio poligonal, cóncavo y moldeado en techos o bóvedas, delimitado por los nervios de una estructura de hormigón o de madera.”<sup>1</sup>

Segundo Valera Royo (2008) esta solução de preenchimento dos espaços criados pelo vigamento através da aplicação de tábuas mais estreitas para formar como que uns caixotes, surgiu na sequência do maior afastamento dos elementos resistentes que exigia o uso de tábuas cada vez maiores e mais espessas para encerrar esse mesmo espaço, com a consequente desvantagem das maiores variações dimensionais.

Ora o termo *arteza* usado por Costa (1955), que segundo este provém da semelhança com uma arteza<sup>2</sup>, só diz respeito à forma singular e particular de um só elemento, cuja repetição decora uma estrutura (seja ela abobadada ou plana) e não à forma do tecto como explica Nuere na definição exposta acima, referindo-se à forma da estrutura da cobertura. Sugere-se usar como uma analogia válida, os tectos de masseira que são assim designados por a sua forma recordar precisamente uma arteza.

Da mesma forma, Ràfols (1945, p. 89) considera como *artesonados* “as obras de carpintaria que servem para cobrir espaços habitáveis e estão compostas por madeiros (traves) entrecortados que deixam entre si espaços regulares e fundos dos quais pendem florões ou outros elementos de talha”.

Adoptou-se, para efeitos desta classificação, as definições descritas por Costa, Valera Royo e Ràfols. Caracterizam-se como tectos artesonados ou artesoados, também designados de tectos de caixotões, aqueles constituídos pelas formas poligonais que podem ser criadas nos espaços originados pelo cruzamento dos elementos da estrutura de suporte do tecto, em pavimentos ou forros inferiores de coberturas.

Relativamente ao termo “tecto de caixotões”, o seu emprego em textos não científicos é frequentemente utilizado para descrever qualquer tipo de tectos, sejam planos ou abobadados, constituídos por uma malha regular de painéis geralmente quadrada e dividida por molduras, que se assemelham exteriormente àqueles que se descrevem neste ponto, formados a partir de um vigamento ou armação de madeira. No entanto, apesar da semelhança, frequentemente aquelas formas são constituídas através de molduras pregadas a um tabuado, dando origem aos tectos apainelados.

Verifica-se também na bibliografia espanhola a aplicação frequente do termo *artesonado* para designar os alfarges, que se entende como sendo incorrecta.

## 2) Alfarges ou tectos de vigas à vista:

Os tectos de alfarge, ou *alfarjes* como são denominados em Espanha, são tectos de vigas à vista cujos elementos são entalhados e decorados, designando a própria estrutura de vigamento de um sobrado.

Surge aqui a questão de se adoptar esta terminologia para todos os tectos de vigas à vista decorados, ou de se optar pela sua distinção uma vez que a sua origem é distinta. A escolha recaiu sobre a primeira hipótese dado que os exemplares presentes em Portugal seguem a mesma técnica construtiva, podendo adoptar uma decoração de laço, ou outro tipo, sem aquela ser distintiva deste sistema.

Encontram-se em Portugal, segundo Martins (2008), três exemplares Manuelinos deste tipo de estruturas Mudéjares, não especificando se apresentam, ou não, algum tipo de ornamentação. Este autor adverte para o facto de, em Portugal, se usar também indiferentemente a denominação de tectos

---

<sup>1</sup> Tradução: Espaço poligonal, cóncavo e moldado em tectos ou abóbadas, delimitado pelas nervuras de uma estrutura de betão ou madeira [8].

<sup>2</sup> Caixote de quatro faces iguais que vai estreitando para o fundo e onde se amassa o pão.

Mudéjares ou tectos de alfarge, o que se considera constituir uma utilização incorrecta do termo alfarge.

### 3) Esteiras:

Apesar da semelhança, as esteiras diferem dos alfarges pela sua estrutura e função. Este tipo de estruturas vigadas destina-se somente a suportar o seu revestimento, distinguindo-se dos alfarges por estes incluírem vigas estruturais à vista, utilizadas directamente para suporte de decoração.

### 4) Das soluções geométricas: laço *apeinado* e laço *ataujado*:

É usada a nomenclatura espanhola para designar este tipo de decoração de origem muçulmana, muito comum na antiga carpintaria espanhola, uma vez que não existe termo equivalente no vocabulário português.

A designação de *taujeles*, alfarges *ataujados* ou tectos com decoração de laço *ataujado* é utilizada para descrever os tectos revestidos por um tabuado sobre o qual se compõe uma decoração de laço. Esta composição é feita através da pregagem ou cravação de elementos denominados *taujeles*, peças de madeira de pequena dimensão, entalhadas e com ligações de modo a se ensamblaram todas juntas, materializando um desenho mais ou menos geométrico, formando um padrão regular, sendo o termo também usado para designar tectos planos usando este motivo decorativo (Matauco, 2000). Também relativamente a estes, Martins (2008) afirma tratar-se de um tecto plano cuja estrutura de suporte é forrada “por painéis de madeira com a aplicação de decoração de laço” (p. 32), pertencendo à classe dos alfarges, diferindo somente no tipo de decoração e pelo revestimento dos seus elementos resistentes.

Para efeitos desta dissertação, considera-se a sua inclusão na classificação construtiva, juntamente com os alfarges, inapropriada uma vez que se trata de um tipo de decoração que pode ser usado para revestir qualquer estrutura, e portanto considera-se que constitui uma solução construtiva complementar.

À semelhança da terminologia dos *taujeles*, relativamente ao laço *apeinado*, foi escolhida, mais uma vez, esta designação de acordo com a nomenclatura espanhola, uma vez que não se encontra termo equivalente no vocabulário português. Os tectos assim formados são ornamentados recorrendo a elementos com função resistente, os *peinazos*<sup>1</sup>, que são entalhados e ensamblados de tal forma na estrutura de cobertura, em geral nas armações de pernas, que actuam quer como travamento, quer como elemento decorativo.

### 5) Tectos apainelados e moldurados:

Dos tectos apainelados, Rodrigues (1996) refere aqueles que são ornamentados através do cruzamento de molduras, adquirindo a forma de painéis ou caixotões, e do apainelamento, que é originado pela divisão em painéis do conjunto de molduras que dele resultam.

É comum encontrarem-se textos referentes a tectos apainelados e moldurados, com a designação de tectos artesoados ou tectos de caixotões. Considera-se que esta designação, nestes casos, não é apropriada. Estes dois tipos de tectos (apainelados e moldurados) caracterizam-se pelo revestimento total da estrutura de suporte do tecto, independentemente da sua forma, através da disposição das tábuas do forro e posterior colocação de molduras, de maneira a criar um efeito decorativo semelhante àquele originado no tipo acima descrito. No entanto, trata-se somente de um efeito aparente uma vez que os primeiros são constituídos pelos seus elementos resistentes enquanto que os segundos têm somente função decorativa. Daí que os tectos artesanados descritos inicialmente, possuam uma riqueza

---

<sup>1</sup> Pela função resistente que desempenha na estrutura poderá estabelecer-se uma relação ou analogia com os tarugos.

decorativa indiscutivelmente superior, proporcionada igualmente pela sua estrutura, profundidade e multiplicidade criativas a que estes se dispõem.

A interpretação efectuada e a adoptada na classificação atribui aos tectos apainelados a formação de painéis com o auxílio de molduras de vários tipos e tamanhos, que reproduzem uma determinada forma geométrica (rectangular, quadrangular, trapezoidal, etc.), imitando por vezes caixotões.

6) Armações entre arcos-diafragma:

No estudo efectuado não foi encontrado nenhum exemplar ornamentado, no entanto não se exclui esta tipologia da classificação pela existência no património arquitectónico espanhol, de exemplares deste tipo de estrutura revestidos com decoração de laço.

7) Armações de perna e nível:

Adoptou-se a tradução literal da nomenclatura espanhola por não se ter encontrado uma designação apropriada para este tipo de estruturas de origem Mudéjar, que difere das tradicionais estruturas de cobertura portuguesas, do tipo asna, pelo seu sistema construtivo. Porém Martins (2008) optou por denominá-las de “armações de asna de nível”.

No entanto, esta tipologia é usada frequentemente em coberturas de igrejas, embora com algumas variações, como o tipo de ligação entre os seus elementos, sendo também classificada como uma estrutura do tipo vigado (Costa, 1955).

Segundo Matauco (2000) estas estruturas eram muito usadas na Europa, devendo-se aos Mudéjares a sua particularidade relativamente àquelas, expressa, como referido, pela inovação na ligação entre as pernas e o nível que permitia a sua pré-fabricação, uma vez que o objectivo seria a aplicação do laço.

Desconhece-se até que ponto esta inovação foi seguida noutros países<sup>1</sup>, juntando o facto de serem ainda praticados outros tipos de revestimento que permitiam uma construção mais tosca desta estrutura, bem menos exigente do ponto de vista construtivo.

Como tal, e uma vez que sofreram as adaptações locais expectáveis, como referido, Martins (2008) optou por considerá-las como uma tipologia distinta, considerando essa tida em conta nesta classificação.

8) Armações de perna e nível com rincão simples e com rincão duplo:

As armações de perna e nível poderão constituir telhados de quatro águas, mediante a colocação de um novo elemento diagonal, denominado rincão, que materializa as arestas salientes resultantes da intersecção de duas águas adjacentes do telhado. A introdução deste elemento vai permitir a construção de tectos de vários panos, como acontece nos tectos de masseira. Esta tipologia dá origem ainda a tectos oitavados, pela introdução de quadrais<sup>2</sup> nos ângulos da base do tecto que possibilitará, ainda mais, o desdobramento dos panos do tecto.

Estas estruturas poderão cumprir funções resistentes ou não, consoante suportem o revestimento do telhado ou sejam cobertas por uma estrutura principal de suporte ao mesmo, podendo ainda estar ligadas entre si.

---

<sup>1</sup> A utilização do laço exigia conhecimentos complexos de geometria e da sua interacção com estas estruturas, que apenas os carpinteiros Mudéjares, apesar de em pequeno número, dominavam. Por essa razão, a mão-de-obra era, não raramente, importada para os locais onde se pretendia a realização de estruturas decoradas com motivos de laçaria.

<sup>2</sup> O capítulo 4 abordará com pormenor estes elementos e a sua função.



A utilização de rincões duplos é uma inovação Mudéjar que, como se explicará adiante, permitiu o desenvolvimento da decoração de laço nestas estruturas, de um modo mais eficiente e seguro.

9) Tectos de masseira e tectos de três panos:

Estes tectos, também designados na gíria por tectos de gamela ou artesã, devido à sua forma parecida com esta, designarão somente aqueles tectos sob estrutura de cobertura a quatro águas, que proporciona efectivamente a forma referida inicialmente. Ao contrário destes, os tectos de três panos prolongam-se até às paredes testeiras, sendo cobertos por um telhado de duas águas.

10) Tectos quadrangulares, tectos oitavados e tectos octogonais:

A disposição de quadrais nos ângulos da divisão a cobrir permite duas alternativas relativamente à forma do tecto. Se este elemento se encontrar à vista e o tecto for formado pelo revestimento dos elementos da estrutura de suporte que contactam com as paredes do edifício, diz-se que o tecto é quadrangular, em planta. Se a partir dos quadrais se formarem novos panos do tecto através do revestimento de elementos apoiados neste, diz-se que é equivalente a oitavar o lado testeiro (Matauco, 2000), formando assim um tecto oitavado ou octogonal, conforme se representa no Quadro 3.3.



## SISTEMAS CONSTRUTIVOS E TÉCNICAS DECORATIVAS

### 4.1. DESCRIÇÃO DAS LIGAÇÕES ENTRE ELEMENTOS NA CONSTRUÇÃO DE VIGAMENTOS, ESTRUTURAS DE COBERTURA E FORROS

Na construção e escolha do tipo de estrutura de cobertura de um edifício, de um vigamento ou no revestimento destas estruturas com fins decorativos, o carpinteiro adoptaria a solução de acordo com as características construtivas do mesmo e do seu sistema estrutural. Independentemente dessa escolha, todas as estruturas são constituídas por um conjunto de elementos de madeira, unidos entre si, que proporcionam estabilidade ao conjunto. A criação de ligações ou uniões entre os elementos, através de entalhes, resultou da utilização da madeira como matéria-prima que não permitia construir peças com secções e comprimentos elevados ou complexos, devido ao limite de secção possibilitado pelo corte da árvore. Este facto possibilitou a execução de um leque variado de soluções construtivas e peças dos mais variados comprimentos, quer para serem usadas como elementos estruturais, no caso de estruturas de cobertura, quer como decorativos no preenchimento de espaços, no caso do seu revestimento.

Tradicionalmente, na arquitectura popular em Portugal eram usadas estruturas de cobertura do tipo asna, ou seja, uma estrutura baseada num conjunto de asnas planas de madeira que suportam a estrutura secundária de apoio ao revestimento do telhado. Talvez seja esta a razão pela qual existe uma grande diversidade de estudos sobre este tipo de estruturas, sendo raros aqueles que abordam outros sistemas construtivos para além daquele, que possibilitam a construção de uma variedade de tipologias decorativas de tectos, como se descreveu no capítulo 3. No entanto, em edifícios de maior envergadura como eram as igrejas, devido à dimensão destes edifícios, outras estruturas eram utilizadas, podendo classificá-las, em geral, como estruturas do tipo vigado, uma vez que ao contrário das primeiras estas só formam um conjunto estável mediante o auxílio de outros elementos que não pertencem à mesma, como acontece com as armações de pernas e com as armações de nível. Serão as ligações presentes nestas estruturas, bem como nos seus revestimentos, que interessa abordar.

Portanto, tendo em conta estes factos, descrevem-se, de seguida, os dois tipos de ligações mais utilizados em estruturas de madeira e nos seus revestimentos já abordados na classificação dos tectos decorativos em madeira, sendo eles: uniões e ensambladuras.

As uniões podem ser efectuadas por acoplamento ou por junção.

A união por acoplamento consiste em ampliar as tábuas juntando-as umas às outras, de forma a resultar numa peça mais longa que seria impossível de obter devido às dimensões restritas que se obtém a partir do corte. Exige a utilização de pregos, parafusos ou cola na zona de união, para que a

ligação seja definitiva e permanente. Este tipo de ligação é utilizado na execução de forros ou revestimentos da estrutura de suporte de um tecto (Merino, 1993). Na Fig. 4.1 encontram-se representados os tipos de uniões mais comuns.



Fig. 4.1 – Tipo de uniões [Merino, 1993].

Nas uniões por junção (Fig. 4.2), o objectivo consiste em unir duas peças de madeira de topo de forma a obter uma de maior comprimento. Neste caso, a junção é feita tendo em conta os esforços a que a peça estará submetida considerando que as forças suportadas pela peça variam consoante a sua posição (horizontal ou vertical).

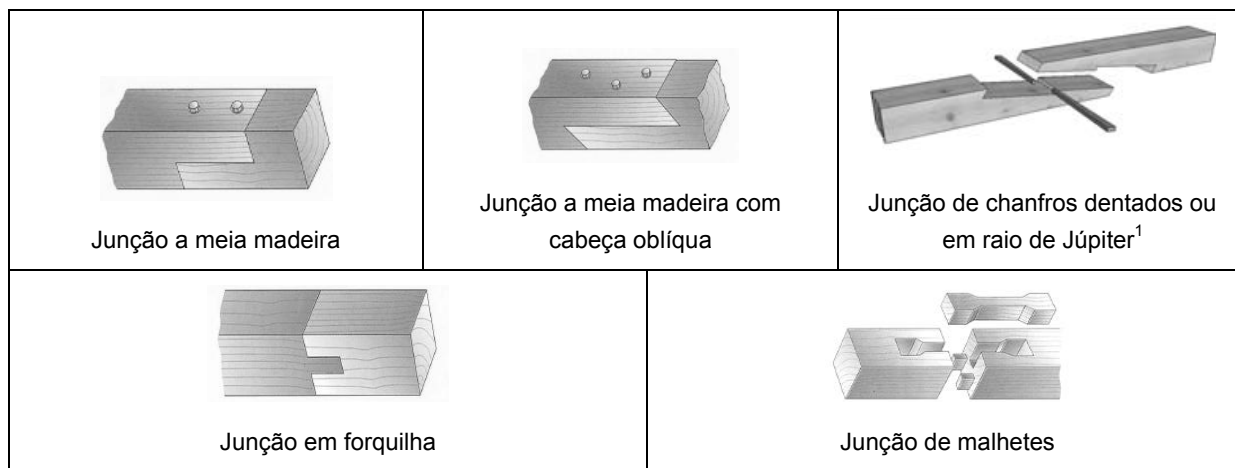


Fig. 4.2 – Tipo de junções [Merino, 1993].

A ligação por ensambladura de peças ocorre quando se pretende unir duas peças em ângulo e consiste em executar aberturas na madeira, de modo a que haja um encaixe perfeito. Cada ensambladura é constituída assim pela caixa e pela espiga, nome dado a cada uma das aberturas realizadas (Merino, 1993). Na Fig. 4.3 encontram-se representadas as ensambladuras mais comuns, utilizadas principalmente nas estruturas de cobertura.

<sup>1</sup> Também designada por ligação de chaveta e ganzepe (Leitão, 1896).

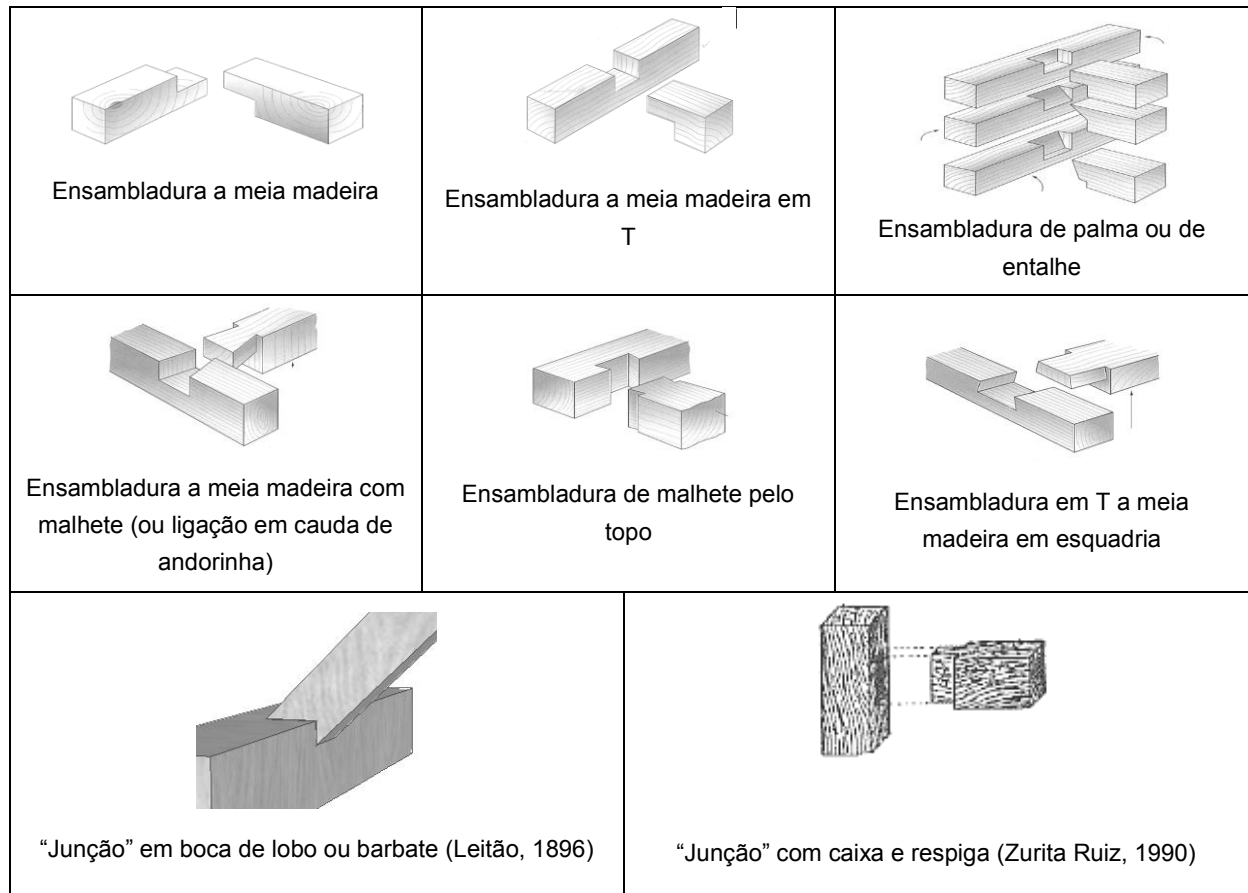


Fig. 4.3 – Tipos de ensablaturas [Merino, 1993].

As peças sujeitas a esforços de tracção são executadas com ligações em cauda de andorinha, nome pelo qual são mais conhecidas, com ensablaturas de malhete pelo topo e junções de malhetes.

A ensablatura em T, a meia madeira em esquadria, é apropriada quando em face de esforços conjuntos de flexão e torção.

## 4.2. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS DE TECTOS DECORATIVOS EM MADEIRA

### 4.2.1. ALFARGES OU TECTOS DE VIGAS À VISTA

Os alfargos são tectos planos de vigas à vista formados pelo vigamento dos sobrados.

O método antigo de construção espanhol baseava-se na obtenção de esquadrias ou secções de madeira óptimos tendo em conta a sua disponibilidade no mercado e o comprimento do vão a cobrir.

Curiosamente, as secções utilizadas são praticamente as de máxima resistência, obtidas somente com recurso a conhecimentos geométricos, ou seja, com altura igual à base multiplicada por  $\sqrt{2}$ , e que coincidem praticamente com aquelas usadas actualmente obtidas por métodos matemáticos.

Tendo em conta o primeiro factor e supondo que o vão fosse tão grande que exigisse um maior custo da obra, o carpinteiro escolhia algumas peças de maior tamanho que actuariam como apoios intermédios, e seriam as vigas mestras, colocados a uma distância adequada. Sobre estas vigas eram

colocadas outras mais pequenas próximas entre si, ditas de secção económica, cuja resistência definia a separação das vigas principais (Matauco, 2000).

Caso as vigas de secção económica fossem suficientes para cobrir o vão sem ser necessário recorrer a vigas de maior dimensão, estas apresentavam um afastamento próximo a duas vezes a sua largura de modo a se obter o máximo rendimento da madeira, distância esta também utilizada para as vigas secundárias e denominada de “*calle y cuerda*”<sup>1</sup> (Matauco, 2000) (Fig. 4.4). Mas outros afastamentos podiam ser praticados tendo em conta o tipo de madeira.

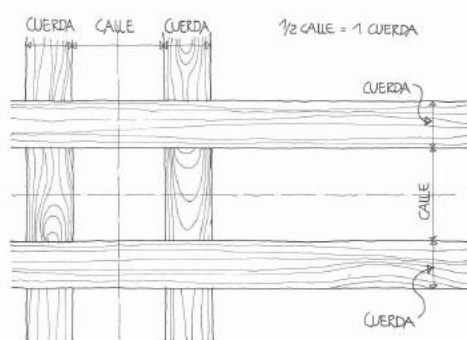


Fig. 4.4 – Afastamento praticado entre as vigas [Matauco, 2000].

Os alfargues são então compostos por ordens distintas de vigas consoante a sua função e importância. Aqueles formados apenas por um conjunto de vigas, dispostas numa só direcção, designam-se por alfargues de uma ordem de vigas (Fig. 4.5 a)), e aqueles descritos anteriormente constituídos pelas vigas mestras e por vigas secundárias, são designados como alfargues de duas ordens de vigas (Fig. 4.5 b)).

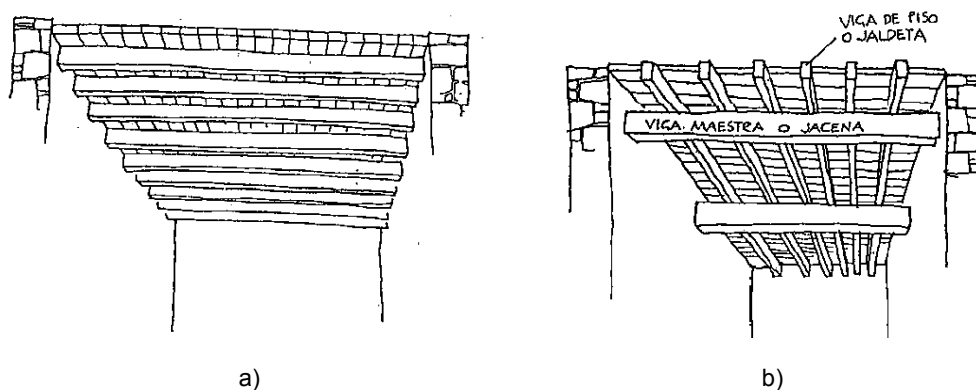


Fig. 4.5 – Tipos de alfargues: a) De uma ordem de vigas; b) De duas ordens de vigas [Jiménez Díaz, 2001].

As vigas podem ser encastradas à parede ou assentes sobre cachorros, sendo o segundo caso executado com o objectivo de, mais uma vez, economizar material e melhorar o comportamento resistente dos elementos, diminuindo assim o vão livre da viga. Outra forma utilizada consiste na utilização de

<sup>1</sup> Esta designação refere-se ao espaço existente entre as vigas, chamado de *calle*, sendo igual ao dobro da sua largura que tem o nome de *cuerda*.



escoras (Fig. 4.6) que proporcionam apoios intermédios às vigas, distribuindo de uma forma mais eficiente os esforços a que aquelas estão sujeitas.

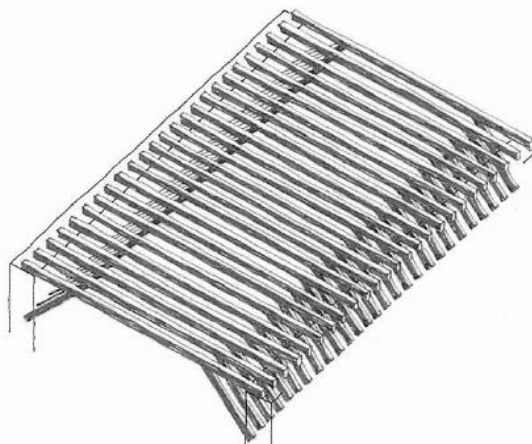


Fig. 4.6 – Utilização de escoras em alfargues [Matauco, 2000].

Esta tipologia construtiva surge com frequência sob os coros altos das igrejas, bem como em divisões interiores, para não falar de palácios e casas nobres.

Estes tectos podem apresentar motivos de laço, dando origem a alfargues de laço *apeinazado* ou de laço *ataujerado*, ou ser decorados com caixotões onde predomina a talha podendo também apresentar policromia.

#### 4.2.2. ESTEIRA

##### 4.2.2.1. Simples ou vulgar

A esteira, vigamento de esteira ou esteira de tectos designa o vigamento próprio destinado a suportar um forro, sendo a sua disposição idêntica à dos vigamentos para sobrados (Costa, 1955). Trata-se, portanto, de uma estrutura não resistente uma vez que se destina a suportar somente o seu peso próprio bem como o forro.

Esta estrutura pode ser construída por baixo do vigamento de um sobrado ou sob uma estrutura de cobertura, tendo sido criada com o objectivo de evitar os movimentos e vibrações dos vários elementos como sucede no primeiro caso.

A sua construção (Fig. 4.7) consiste no encastramento de vigas nas paredes da divisão, sobre a menor dimensão da mesma, ou seja a largura, por questões de economia de material, com afastamentos da ordem de 0,30 m a 0,40 m entre eixos, que serão tarugadas<sup>1</sup> para evitar oscilações que poderiam provocar fendas, conferindo maior estabilidade e solidez à estrutura (Costa, 1955). A madeira deverá também ser bem seca para minimizar empenos.

<sup>1</sup> Os tarugos são vigas de madeira colocadas transversalmente aos barrotes do sobrado, para evitar que estes se desloquem lateralmente (Silva, 2005).

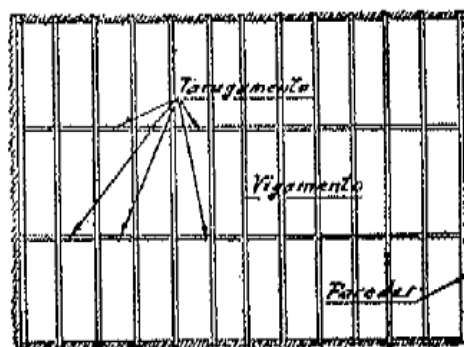


Fig. 4.7 – Planta de esteira vulgar ou vigamento de esteira [Costa, 1955].

As secções dos elementos de que é composta variam, sendo sugeridas no Quadro 4.1 a média das secções utilizadas para divisões até 3,50 m de comprimento (Costa, 1955).

Quadro 4.1 – Dimensões usuais dos elementos constituintes de uma esteira.

Secção das vigas para divisões maiores (m <sup>2</sup> )	0,10X0,06	0,12X0,06	0,14X0,07
Secção das vigas para divisões menores (m <sup>2</sup> )	0,08X0,05	0,08X0,04	0,07X0,3

O assentamento de todos os elementos de formação das esteiras deve ser bem nivelado inferiormente, para desta forma serem cobertas por um forro no seu intradorso<sup>1</sup>, constituído por tábuas de madeira aplainadas, com ligações diversas entre si (Lucie-Smith, 1995) que promove a separação e o isolamento entre a estrutura do sobrado e o espaço interior. Este será o suporte sobre o qual será aplicado o acabamento desejado ao tecto.

Esta esteira simples ou vulgar servirá de base ou ponto de partida para a construção das esteiras descritas nos pontos seguintes, designando assim os tectos como: tectos de forro simples, tectos encabeirados, tectos sanqueados ou tectos de masseira.

#### 4.2.2.2. Encabeirada

A partir da esteira simples é feito o assentamento de *chincharéis*<sup>2</sup>, também chamados tarugos, entre as duas últimas vigas de cada lado das paredes longitudinais, sobre os quais se fixam as tábuas de cabeça<sup>3</sup> (Costa, 1955), dando origem à esteira com o mesmo nome (esteira encabeirada) (Fig. 4.8).

A esteira pode ser revestida com qualquer um dos forros indicados no ponto 4.3.3.

<sup>1</sup> Remete-se para o ponto 4.3.3. de modo a se complementar esta informação.

<sup>2</sup> Ver pormenor na fig. 4.10 a).

<sup>3</sup> Também denominadas tabeiras, são tábuas de remate do forro assentes em toda a volta, criando uma faixa que define o contorno do tecto.

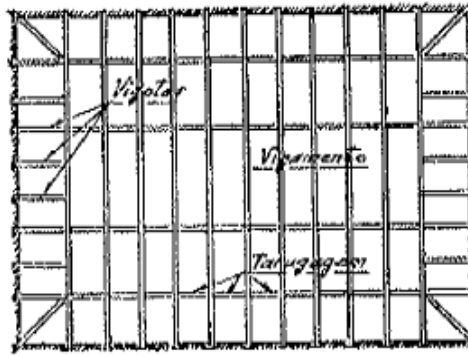


Fig. 4.8 – Estrutura de esteira encabeirada [Costa, 1955].

#### 4.2.2.3. Sanqueada

De forma semelhante à anterior, são pregadas, neste caso, cambotas<sup>1</sup> para as sancas (forma geralmente em quarto de círculo), no vigamento da esteira, encastrando-as nas paredes, originando a esteira com o mesmo nome (esteira sanqueada) (Fig. 4.9). As cambotas são encastradas inferiormente nas paredes, pregadas aos tarugos superiormente, e são revestidas por um forro a encher, sendo mais indicado o forro de macho e fêmea, com régua muito estreitas.

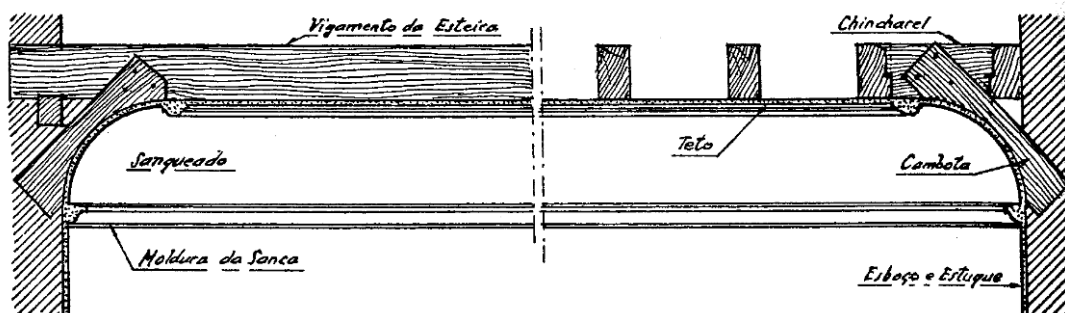
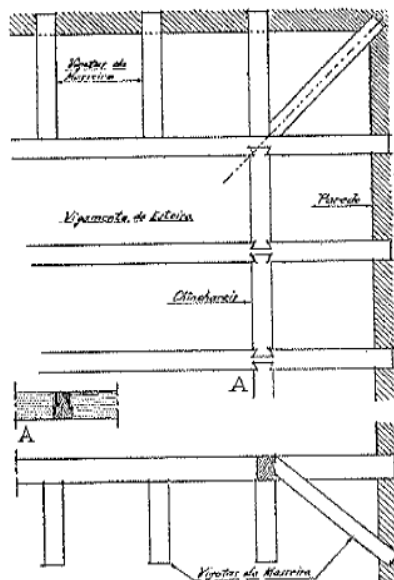


Fig. 4.9 – Corte longitudinal e transversal de um tecto sanqueado [Costa, 1955].

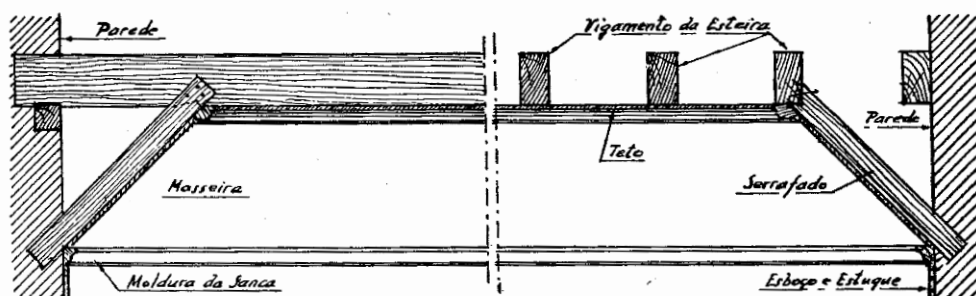
#### 4.2.2.4. De masseira

Da mesma maneira, para a esteira de masseira (Fig. 4.10) que dá nome a este tecto, são pregadas as vigotas da masseira, ou serrafões, às vigas da esteira no sentido do seu comprimento, e assentes com junção em boca de lobo no sentido da largura, sendo inferiormente encastradas nas paredes (Costa, 1955), apresentando inclinações variáveis. Por motivos decorativos, é feito o assentamento de tarugos no sentido transversal da esteira para se poder fixar as vigotas fora da linha das vigas.

<sup>1</sup> Cofragem de abóbada ou elemento de um arco de madeira (Zurita Ruiz, 1990).



a)



b)

Fig. 4.10 – Esteira de masseira: Pormenor dos tarugos (*chincharéis*) e das vigotas de masseira; b) Perfil da esteira [Costa, 1955].

#### 4.2.3. ARMAÇÃO DE PERNAS

##### 4.2.3.1. Armação de perna e fileira

Este tipo de estruturas (Fig. 4.11) constitui a forma mais simples para cobrir vãos, sendo apropriada para divisões com pouca largura. É constituída por pernas (*pares* ou *alfardas*) apoiadas em frechais (*estribos*) ou numa cinta de reforço (*estribado*), que será desenvolvida no ponto 4.2.3.2, unidas superiormente à fileira ou pau de fileira conferindo, assim, estabilidade transversal ao conjunto da estrutura. Esta cinta de reforço, apoiada no coroamento do edifício, evita o movimento transversal das paredes por efeito da acção horizontal transmitidas das pernas às paredes.

A fileira pode ser suprimida confiando-se a estabilidade longitudinal da estrutura ao guarda-pó ou ao tabuado colocado superiormente, e os frechais podem ser travados com tirantes intermédios, consoante a largura da divisão. Estes tirantes poderão também ser suprimidos em divisões pequenas, desempenhando os frechais, dispostos nas empenas ou paredes laterais, esta função de suportar os esforços de flexão (Matauco, 2000).

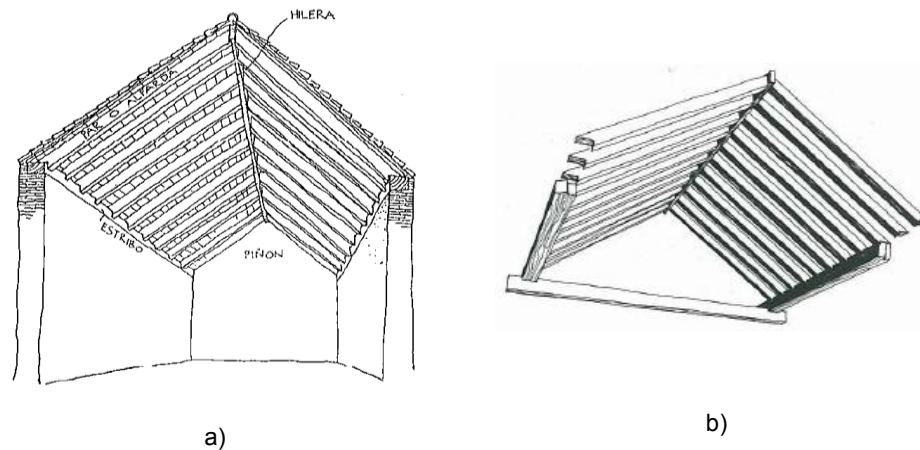


Fig. 4.11 – Estrutura de cobertura de perna e fileira (*parhilera*) (a) e respectivo estribado (b) [Matauco, 2000].

Esta estrutura pode apresentar decoração de laço, ou outro tipo de revestimento, e apesar de não ter sido encontrado nenhum exemplar em Portugal que apresente ornamentação, não significa que tal não tenha, de facto, ocorrido outrora.

#### 4.2.3.2. Armação de perna e nível

Estas estruturas (Fig. 4.12) derivam das anteriores sendo-lhes acrescentado um novo elemento, colocado aproximadamente a dois terços da altura das pernas: o nível (*nudillo*). Este elemento garante a estabilidade completa da armação, respondendo de forma adequada a esforços assimétricos, como os originados pela acção da neve ou do vento, ao contrário do que acontece na armação de perna e fileira (Matauco, 2000).

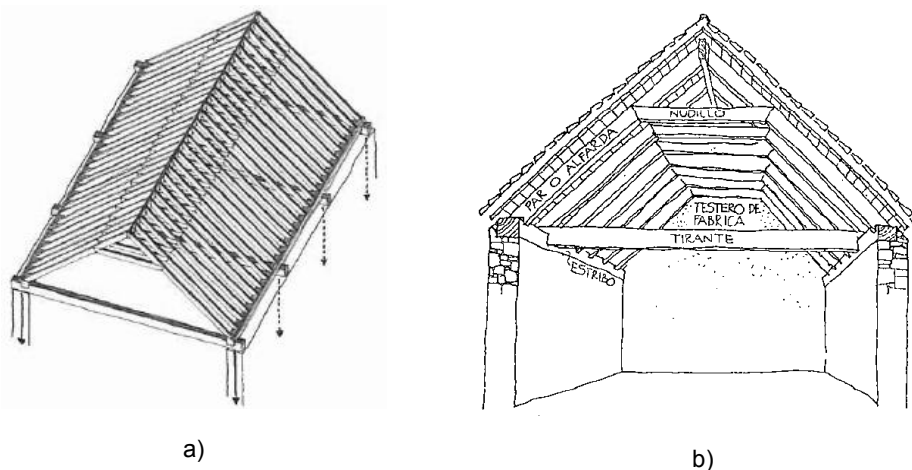


Fig. 4.12 – Armação de perna e nível: a) Vista superior da estrutura [Matauco, 2000]; b) Identificação dos seus elementos estruturais [Jiménez Díaz, 2001].

No entanto, a existência do nível não é suficiente para impedir a transmissão de forças horizontais na base das pernas. Como tal, o funcionamento desta estrutura exige a presença de uma segunda estrutura colocada sobre o coroamento das paredes e sobre a qual se apoia a estrutura do telhado. Esta estrutura

horizontal, que se optou por designar como cinta de reforço (*estribado*), absorve as acções horizontais, provocadas pelo peso da cobertura, devido ao afastamento das pernas, transmitindo-se consequentemente este movimento às paredes. Estas acções são mais gravosas quanto maior for o vão ou quanto menor for a inclinação do telhado. Trata-se, então, de uma estrutura indispensável para o equilíbrio global das armações de pernas, actuando como sistema de contraventamento.

A construção desta estrutura de contraventamento, ilustrada na Fig. 4.13, é feita da seguinte forma (Matauco, 2000):

- Cravação de calços ou cunhas (*nudillos*<sup>1</sup>) de madeira na face superior da alvenaria, sobre os quais são pregados os dormentes (*solera*);
- As mísulas ou cachorros são assentes sobre os dormentes, e o espaço entre elas forrado com tábuas (*aliceres* ou *tabicon*) com junção em forquilha, destinadas a ocultar a estrutura;
- Em seguida são colocadas umas tábuas molduradas (*tocadura*) sobre os cachorros que circundam o conjunto, actuando como arquitrave;
- Os tirantes são colocados de seguida e, novamente, o espaço entre eles forrado com tábuas;
- Sobre estas tábuas é pregada uma moldura que as reveste superiormente, à semelhança de um friso e sobre os tirantes colocam-se os frechais (*estribos*) sobre os quais se irão apoiar os restantes elementos da estrutura;
- O espaço existente entre o frechal e as pernas é preenchido com uma moldura ou caixilho denominada “*argeute*”.

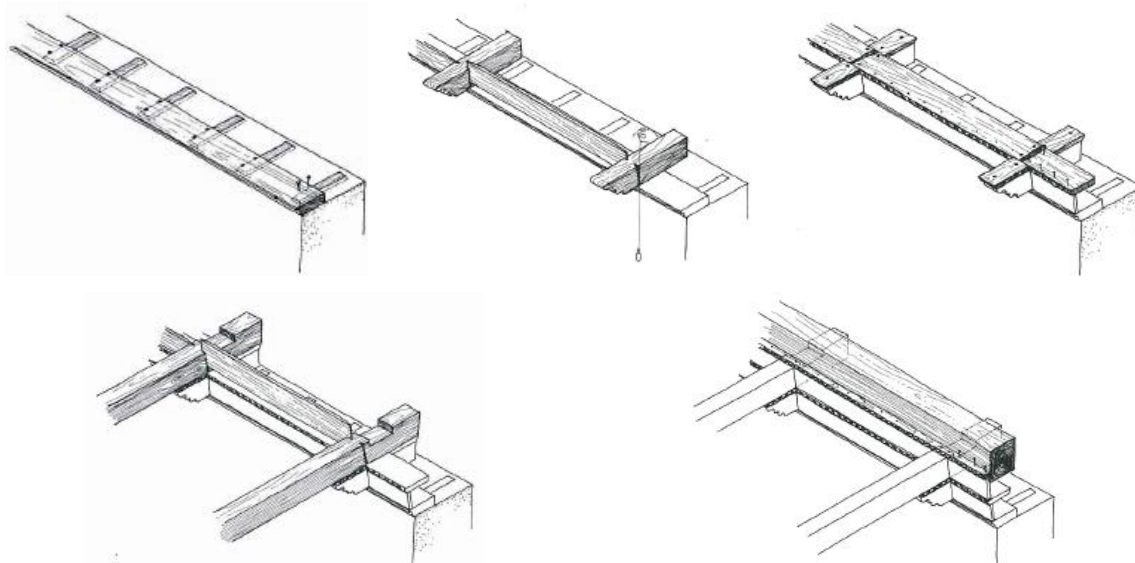


Fig. 4.13 – Processo de construção da cinta de reforço ou estrutura de apoio das armações de pernas [Matauco, 2000].

Relativamente ao afastamento dos tirantes este era variável, desconhecendo-se o critério que regia a sua disposição. Segundo Matauco (2000, p. 122), o único testemunho encontrado e evidenciado na Fig. 4.14, “sugere que a parede testeira seja oitavada usando-se a medida do lado do octógono resultante como sendo a distância entre tirantes, assegurando as mesmas condições de trabalho em

<sup>1</sup> Segundo Matauco (2000), são calços, cunhas ou marcos cravados ou encastrados num elemento da construção que irão receber ou aos quais serão pregados, outros elementos de madeira. Também designa a peça horizontal que liga as pernas nas armações de perna e nível.



qualquer zona dos frechais”. Este sistema pressupõe a utilização de quadrais na cinta de reforço, elemento este que será desenvolvido no ponto 4.2.3.3.

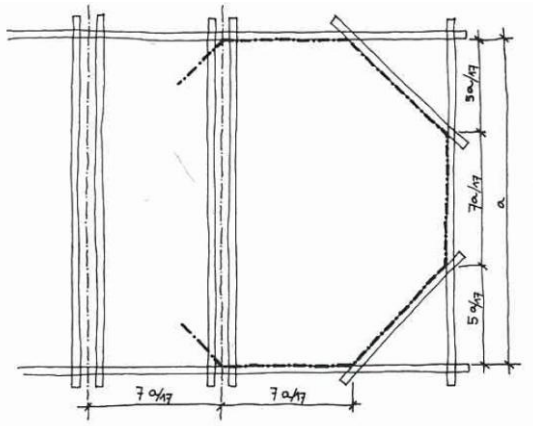


Fig. 4.14 – Disposição dos tirantes segundo a divisão de um dos lados [Matauco, 2000]

Os tirantes podem ser simples ou duplos, podendo talvez a escolha dos carpinteiros dever-se à possibilidade de manter a estabilidade da estrutura no caso de um dos tirantes falhar ou devido à utilização do laço que pressuponha a duplicação em todos os elementos da estrutura (Matauco, 2000). Os tirantes podem ser dispensados em edifícios de pequena largura, onde a cinta de reforço, composta somente pelos frechais, é suficiente para absorver as ações impostas pelas pernas. Há que ter ainda em conta que quanto menor for a inclinação do telhado, maiores são aquelas ações, aumentando a necessidade de contraventar esta estrutura pelo aumento da flexão a que estão sujeitos os seus elementos.

Os cachorros poderão ainda ser suprimidos, apoiando-se o frechal sobre a parede, como mostra a Fig. 4.15, onde se apresentam também, em secção transversal, as duas alternativas mais correntes, segundo a nomenclatura espanhola.

O conjunto formado pelos elementos na base da armação que desde a *cinta del almarbate* (ripa que une a parte inferior das pernas) até ao dormente, se colocam de remate e de tapa-juntas aos elementos estruturais (frechal e arranque das pernas) é denominado por *arrocabe* (Fig. 4.15 b)) (Matauco, 2000).

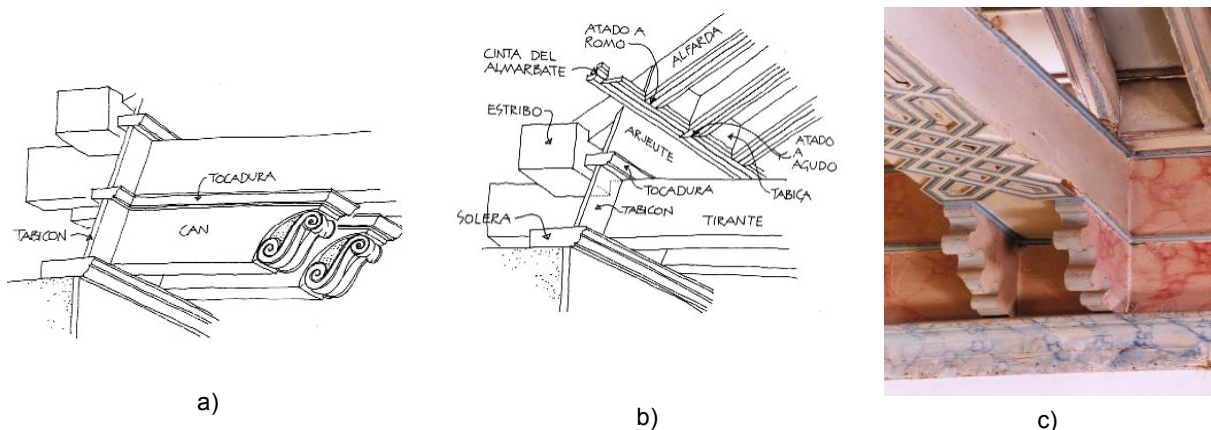


Fig. 4.15 – Secção transversal da cinta de reforço com (a) e sem (b) cachorros, respectivamente (Matauco, 2001); c) Pormenor do *estribado* da Igreja Matriz da Calheta, na Madeira [4].

Na Fig. 4.15 c) podem ser identificados estes elementos na cinta de reforço da armação de perna e nível da Igreja Matriz da Calheta, na Madeira.

As pernas são então colocadas sobre a cinta de reforço, através de junções de boca de lobo ao frechal, unidas no seu extremo superior, por ensablatura à meia madeira, ao pau de fileira. Mais uma vez, no caso de ser suprimida a fileira, o seu travamento é conseguido pelo extradorso das pernas através de um tabuado ou guarda-pó, ou ainda através do revestimento em *cinta e saetino*, como será explicado adiante.

O nível é colocado a dois terços da altura das pernas através de dois métodos: ensablados à meia madeira (*afarda*) ou através da ligação por *garganta* e *cornezuelos*<sup>1</sup> (ver fig. 2.11). O segundo tipo de ligação é uma característica exclusiva da carpintaria espanhola, diferenciando-as daquelas praticadas em Portugal e na Europa (Matauco, 2000). No entanto, não é possível saber em que medida, e até que ponto, este tipo de ligação foi usado nas estruturas praticadas em Portugal, uma vez que devido a processos de reabilitação e de conservação destas estruturas, esses elementos possam ter sido substituídos. Porém, conhecem-se alguns casos que fornecem provas da utilização desta ligação por os seus elementos apresentarem o entalhe referido.

A ornamentação destas estruturas é feita através do seu revestimento empregando soluções do tipo *cinta e saetino* e decoração de laço. No caso das estruturas portuguesas deste tipo, é utilizado um forro pelo intradorso com diversos motivos decorativos, recorrendo-se frequentemente a molduras que formam apainelados, sobre os quais é aplicada pintura a óleo.

Este tipo de estruturas foi identificado no Convento de Santa Clara (Fig. 4.16), Funchal, e na Sé do Funchal (fig. 2.22), onde se pode observar, no segundo caso, uma variante muito utilizada em Portugal: o uso de tirantes metálicos ou de ferro, encastrados nas paredes, substituindo os de madeira. Como tal, a cinta de reforço perde os elementos anteriores passando a ser constituída somente pelos frechais, com ligações entre si à meia madeira.



a)



b)

Fig. 4.16 – Armação de perna e nível do coro-alto da Igreja do Convento de Santa Clara, Funchal (a) e pormenor de decoração dos tirantes duplos (b) [4].

<sup>1</sup> Esta ligação foi já referida no capítulo 2, e é constituída pelos extremos salientes da ligação por ensablatura utilizada nos níveis, denominados *cornezuelos* e pelo entalhe nas pernas em forma de *garganta*.

Surge com frequência uma variante estrutural a esta tipologia que, com base na sua forma interna, permite também denominá-la como estrutura de três panos. Esta variante consiste na introdução de escoras na base das pernas apoiando-se num frechal colocado sobre uma reentrância na parede, proporcionando a formação de novos panos (Fig. 4.17), constituindo então um tecto de cinco panos. Esta opção podia estar relacionada com o desejo de se aumentar o pé-direito no interior do edifício ou surgindo somente com objectivos decorativos. Os tirantes da cinta de reforço atravessam assim estes últimos panos uma vez que a sua função está relacionada com as acções provenientes dos panos principais e portanto, localizados na base destes, resultando num efeito com algum impacte visual e estético. Para obviar este efeito, os tirantes poderiam ser suprimidos através de um processo de absorção dos esforços feito com recurso à alvenaria sendo, para tal, necessário um aumento do seu peso e consequentemente espessura. Como já referido anteriormente, em Portugal esta desvantagem foi obviada com o recurso a tirantes metálicos (Matauco, 2000).

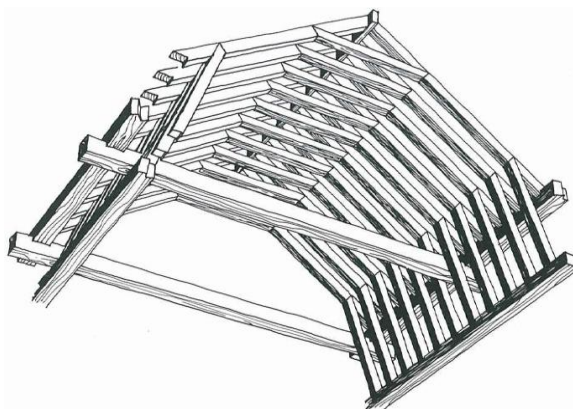


Fig. 4.17 – Esquema estrutural de um tecto de cinco panos [Matauco, 2000].

O contínuo aumento do número de panos, segundo a sua secção transversal, também é comum existindo tectos de sete panos ou mais, com a intenção de se aproximar esta forma a uma abóbada de berço, representando esta uma solução muito utilizada em Portugal, com o uso de caixotões.

#### 4.2.3.3. Armação de perna e nível com rincão simples

As armações de perna e nível podem constituir telhados de duas, três ou quatro águas (Fig. 4.18 a)), consoante a arquitectura do edifício. Nos dois últimos casos é necessário incorporar um novo elemento, o rincão (*lima bordón*), que forma a aresta saliente de intersecção das águas do telhado, denominando-se assim a armação de perna e nível com rincão simples.

Se a planta da divisão for quadrada, os rincões intersectam-se num mesmo ponto, formando telhados de pavilhão, enquanto que, se a planta for rectangular, estes convergem no pau de fileira.

Esta variante da armação de perna e nível introduz um pormenor na cinta de reforço: enquanto que nos telhados de duas águas a cinta é composta por dois frechais apoiados sobre as paredes-mestras, que são contraventados com o auxílio dos tirantes, nos telhados de quatro águas os tirantes dos extremos convertem-se em frechais, fazendo parte da cinta de reforço (Fig. 4.18 b)), havendo um encaixe nivelado à meia madeira (Matauco, 2000).

A constituição desta armação é idêntica à anterior com a principal diferença de surgirem, neste caso, novas acções nos cantos da cinta de reforço.

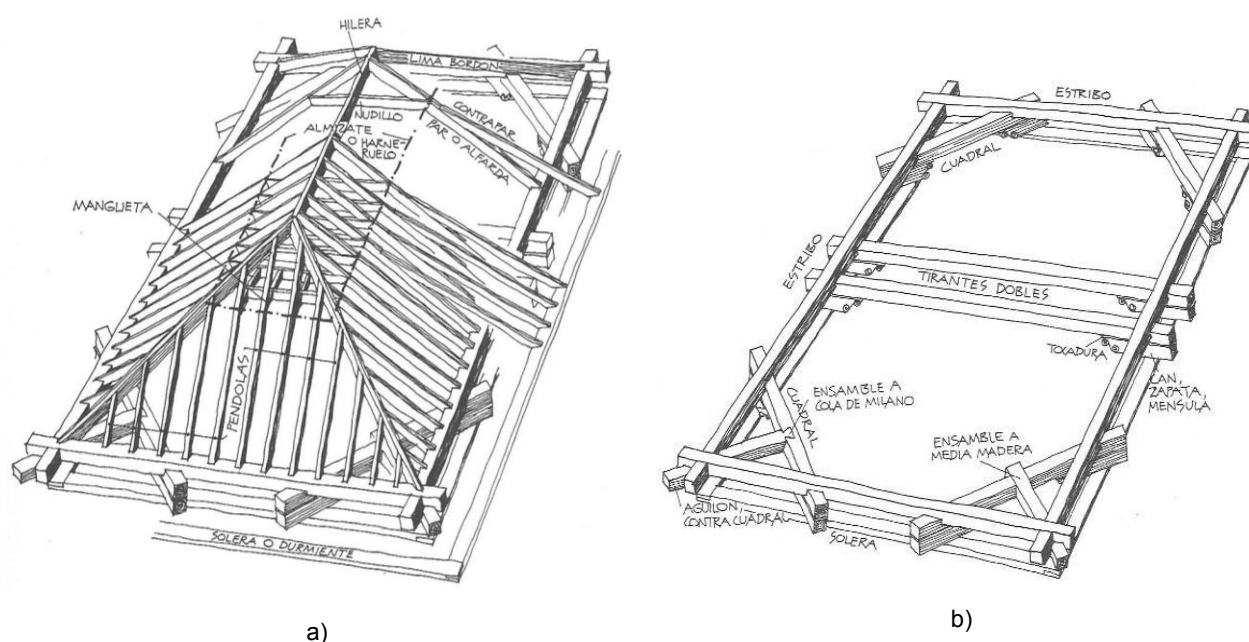


Fig. 4.18 – Composição da armação de perna e nível com rincão simples (a) e constituição da cinta de reforço (b) [Matauco, 2001].

Por isso, para garantir a indeformabilidade da mesma, reforçavam-se as suas esquinas através da utilização de quadrais que cumprem uma função semelhante à dos tirantes. A sua existência permitia desenvolver duas soluções distintas (Matauco, 2000), de nível decorativo:

- Podiam ficar à vista mas sem que a sua presença alterasse a disposição dos panos da armação, cuja base ocupa a totalidade da cinta de reforço; neste caso, diz-se que estas armações são de base quadrangular, como a da Fig. 4.19 a), independentemente da planta da divisão ser quadrada ou rectangular;

- Podiam ser utilizados para criar novas superfícies decorativas que coincidiam com o seu revestimento, dispondo novas pernas sobre eles, obtendo-se assim um tecto de base octogonal ou oitavada.

No Convento de Santa Clara é encontrado um exemplar de uma armação de perna e nível com rincão simples, oitavada (Fig. 4.19 b)).

Mediante a ornamentação a que esta estrutura ficou sujeita, o rincão, que materializava a quebra dos panos da estrutura, seria ou não desdobrado em cada uma das suas arestas, quer da armação de base quadrangular quer da armação de base oitavada, como será explicado no ponto seguinte. Independentemente desse facto, as armações oitavadas, quer sejam de rincão simples ou duplo, exigem a existência de elementos auxiliares que rematem os seus panos para os muros laterais formando assim o telhado de quatro águas, ou uma estrutura principal independente desta, que se lhe sobrepõe (Fig. 4.20), como acontece no segundo exemplo mencionado anteriormente.





a)



b)

Fig. 4.19 – Armações de perna e nível com rincão simples: a) Tecto de base rectangular, da Igreja Matriz de Proença-a-Velha; b) Tecto oitavado de uma das capelas do Convento de Santa Clara, Funchal [4].



Fig. 4.20 – Vista da estrutura principal da cobertura, sobreposta à armação de perna e nível com rincão simples de uma das capelas do Convento de Santa Clara, Funchal [4].

Os quadrais podem ainda ser duplos e encontrarem-se ligados por um *aguillón*<sup>1</sup> (Fig. 4.21) à extremidade da cinta, que a auxilia na sua função de suporte das acções transmitidas pelo rincão ou as acções dos panos oitavados, com junção do tipo à meia madeira nos frechais.

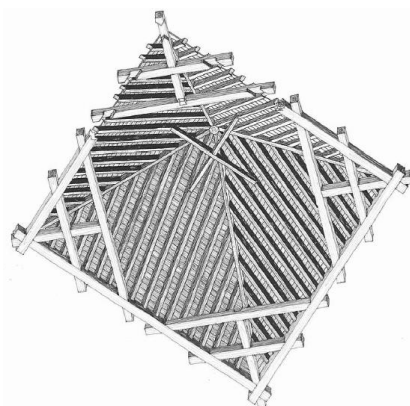


Fig. 4.21 – Armação de perna e nível com quadrais duplos e *aguillón* [Matauco, 2000].

Existem alguns pormenores da estrutura que são já aspectos de carácter construtivo, não se encontrando directamente relacionados com a sua decoração ou escolha ornamental por parte do carpinteiro. Um dos aspectos que merece ser mencionado diz respeito à forma como os rincões intersectam o pau de fileira que depende do número de *péndolas*<sup>2</sup> (Fig. 4.22) que são distribuídas nas águas mestras e tacaniças, devendo ser em igual quantidade para que possam coincidir. Se forem em número ímpar existe uma *péndola* central que, juntamente com os rincões, intersecta o pau de fileira, denominando-se de *lima bordón nones*. Se forem em número par, nenhuma intersecta o pau de fileira reunindo-se os rincões no mesmo denominando-se de *lima bordón pares*.

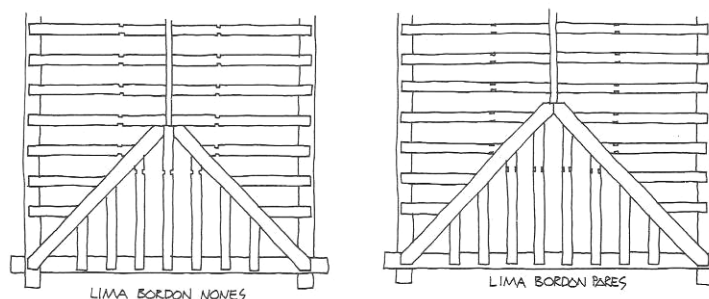


Fig. 4.22 – Distribuição de *péndolas* do madeiramento [Matauco, 2001].

#### 4.2.3.4. Armação de perna e nível com rincão duplo

Esta estrutura é semelhante à anterior e construída da mesma forma, mas a diferença entre estas reside no desdobramento do rincão (Fig. 4.23), cuja principal vantagem era a pré-fabricação dos seus elementos em oficina, potenciando assim os trabalhos de laço *apeinado*.

<sup>1</sup> Trave ou viga de madeira de reforço do quadral, colocada perpendicularmente a este, que o liga ao canto formado pela cinta de reforço (Matauco, 2000).

<sup>2</sup> Perna ou viga que, nas pendentes da estrutura do telhado, termina no rincão.



Neste caso, o rincão não intersecta o pau de fileira mas encontra-se ensablado às pernas e aos níveis.

A solução de desdobramento dos rincões pode ser realizada de duas formas: dividindo o rincão por um plano bissector constituído pela intersecção das águas adjacentes do telhado ou então criando dois elementos em separado, com um afastamento entre si igual a metade da distância existente entre os elementos do traçado de laço. A última opção, tendo em conta o desenvolvimento deste tipo de decoração, originava um espaço entre os rincões que era revestido com umas peças de difícil execução, com função somente decorativa, as *arrocabas*, que proporcionavam um efeito de continuidade das *pendola*. (Matauco, 2000).

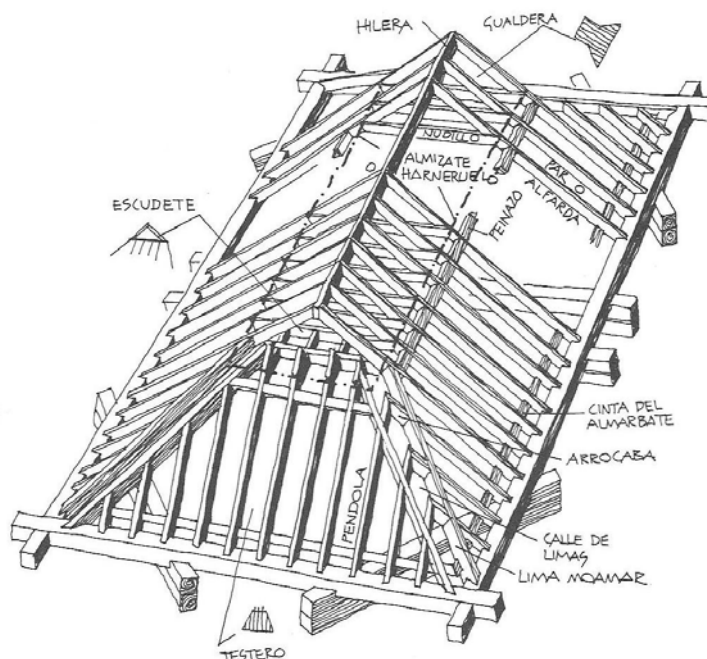


Fig. 4.23 – Estrutura e elementos constituintes de uma armação de perna e nível com rincão duplo, com perspectiva do remate do espaço criado entre os rincões através das *arrocabas* [Matauco, 2001].

De modo semelhante ao ponto anterior, a utilização de quadrais permite a formação de estruturas oitavadas, com decoração de laço, muito frequentes em Espanha.

No caso de a armação ser de planta rectangular, esta exerceria quer funções resistentes quer funções decorativas, sendo a partir dela constituído o telhado.

No caso de se criar uma armação oitavada ou octogonal (Fig. 4.24), esta solução obrigaria à execução de uma nova estrutura que constitui o telhado, ou então, uma estrutura auxiliar que dê continuidade aos panos laterais formando assim um telhado de quatro águas. A primeira solução possui a vantagem de criar uma câmara-de-ar entre a estrutura de suporte ao revestimento do telhado e a armação de pernas, permitindo a ventilação dos seus elementos e contribuindo, desta forma, para a sua durabilidade.

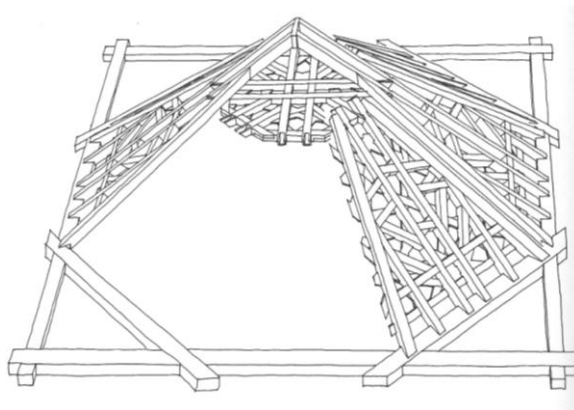
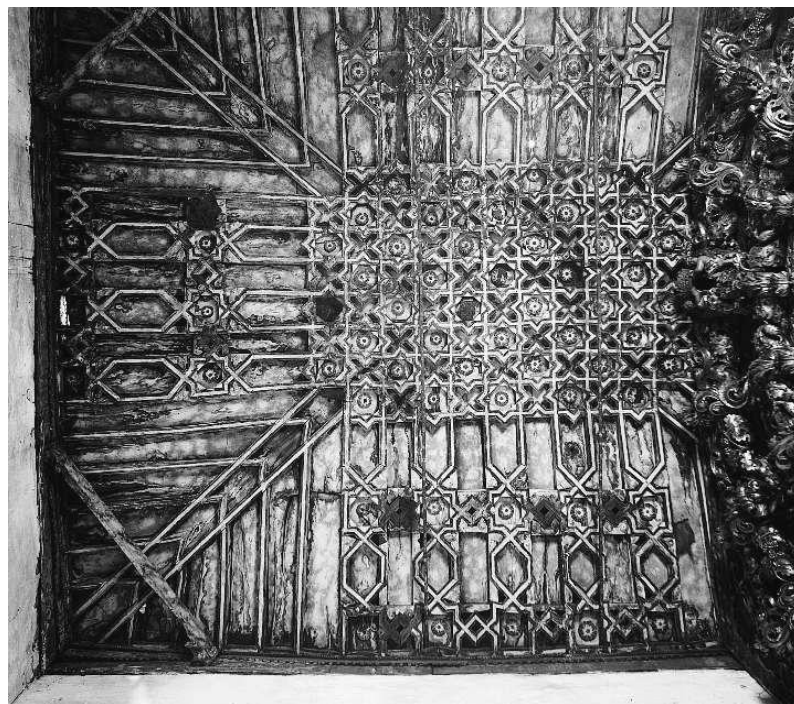


Fig. 4.24 – Exemplo de uma armação oitavada com decoração de laço *apeinado* [Matauco, 2001].

O tecto da capela-mor da Igreja Matriz de Escarigo (Fig. 4.25 a)), em Figueira de Castelo Rodrigo, representa um exemplo do primeiro caso, ou seja, trata-se de uma armação de perna e nível com rincão duplo, de base rectangular, porém, como se pode ver, os seus elementos são pouco inclinados, levando a crer que se trata de uma estrutura subjacente à estrutura de cobertura do telhado, sem fazer parte da própria estrutura resistente.

A Fig. 4.25 b) mostra o tecto da capela-mor da Igreja Matriz da Calheta, na Madeira, constituído por uma armação de perna e nível com rincão duplo, oitavada e com trompas esféricas, com decoração de laço e incorporação de *mocárabes*, representando assim um exemplo com os vários elementos que já foram estudados até aqui.

Mais uma vez, o revestimento do triângulo formado pelos quadrais e a cinta de reforço dá origem às trompas (Fig. 4.26), que são decoradas com motivos de diversas influências.



a)



b)

Fig. 4.25 – Armação de perna e nível com rincão duplo da capela-mor da Igreja Matriz de Escarigo, Figueira de Castelo Rodrigo (a) e armação oitavada, com trompas esféricas, da capela-mor da Igreja Matriz da Calheta, Funchal (b) [4].



a)



b)

Fig. 4.26 – Exemplos de trompas: a) Trompa do tecto da capela-mor da Igreja Matriz de Vilar Formoso; b) Trompa do tecto da sala da biblioteca da antiga alfândega do Funchal, Madeira [4].

#### 4.2.4. ESTRUTURAS DE COBERTURA COM TECTOS ADOSSADOS

##### 4.2.4.1. Noções gerais

Os tectos encontram-se geralmente adossados a uma estrutura de cobertura que Martins (2008) designa por asna de nível<sup>1</sup>, que exerce assim duas funções: de suporte do telhado bem como da estrutura do tecto. A segunda função referida diz respeito ao conjunto de elementos necessários para constituir assim tectos de múltiplos panos, de base quadrangular, podendo ser a sua construção variada.

Estas estruturas consideram-se ligeiramente distintas das armações de pernas Mudéjares<sup>2</sup> já abordadas anteriormente, pela ligação existente entre as pernas e os níveis, pela aplicação do seu revestimento ou forro pelo seu intradorso e pelo seu apoio e sistema de contraventamento, que passa a ser constituído apenas pelos frechais, ensamblados à meia madeira, e por tirantes de ferro encastrados nas paredes, quando necessário.

Apesar de existir algum desconhecimento no tipo de estruturas mais utilizadas em coberturas de igrejas, depreende-se por observação de alguns exemplares presentes na base de dados da DGEMN, que se baseiam nos seguintes tipos: armações de pernas e as asnas de nível aqui definidas.

<sup>1</sup> Não confundir com a vulgar asna de nível, estrutura indeformável constituída por pernas, linha, escoras e prumos. A escolha do termo usado neste caso, recai da triangulação realizada, superiormente, pelas pernas e níveis não sendo de todo uma estrutura rígida, pois transmite esforços aos frechais, originando deslocamentos horizontais dos panos de alvenaria. A solução consiste no uso de tirantes metálicos que acautelam estes movimentos.

<sup>2</sup> Outra questão surge relativamente à distinção tipológica destes dois tipos de estruturas. Pondera-se sobre a sua validade ou legitimidade, uma vez que é feita com base num tipo de ligação entre dois elementos (a perna e o nível), admitindo que a solução técnica escolhida para resolver o problema da sua estabilidade seja um factor secundário, que só influencia o resultado estético.



Por isso se descrevem, nos próximos pontos, as variantes das estruturas com tectos adossados, conforme expõe Martins (2008). Pela brevidade da sua exposição, as definições propostas por este autor serão transcritas de seguida.

#### 4.2.4.2. Estrutura de cobertura com asna de nível simples

“Estas coberturas (Fig. 4.27 a)) são, aparentemente, o seguimento das coberturas de par y nudillo mudéjares, no entanto, apresentam uma degenerescência ou simplificação destas, uma vez que o nível é simplesmente pregado de topo ou de par. Deixou-se, nesta altura, de efectuar a samblagem através de gargantas nas pernas e os *cornezuelos* nos níveis, passando a samblagem a ser feita por pregagem simples. Esta evolução, ou mais exactamente degeneração, não é feita de imediato, existindo alguns exemplos ainda, em que samblagem é feita com garganta de um dos lados da perna mas já não de ambos. (...) O forro destes tectos passa a ser efectuado pelo intradorso, atingindo por vezes grande complexidade, com forros apainelados (Fig. 4.27 b)) imitando caixotões de grande dimensão” (Martins, 2008, p. 61).

Como referido no capítulo anterior, a partir de uma dada altura, estas estruturas de cobertura aparentemente descendentes das armações de pernas<sup>1</sup>, passariam a apoiar-se sobre frechais, e a sua estabilidade garantida através do uso de tirantes metálicos encastrados nos panos de alvenaria, minimizando desta forma o impacto destes elementos na apreciação estética da obra.



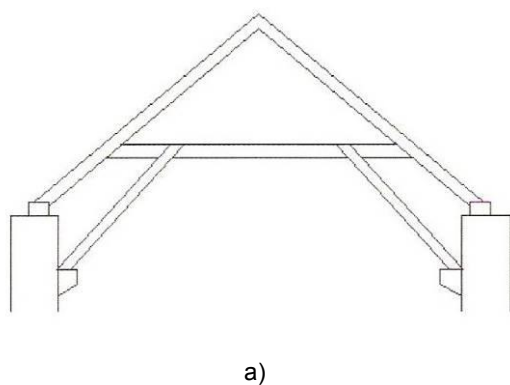
Fig. 4.27 – Armação de asna de nível: a) Esboço da estrutura [Martins, 2008]; b) Tecto da Igreja Paroquial de S. Pedro em Ericeira, Mafra [4].

<sup>1</sup> É opinião da autora que a degeneração mencionada por Martins, se deva à distinta tradição existente entre Portugal e Espanha relativamente à ornamentação dos tectos. Enquanto que em Espanha, como se viu, esta se baseava, em grande parte, na aplicação da decoração de laço, em Portugal a preferência baseou-se no seguimento dos modelos europeus, sendo a sua ornamentação efectuada com base no revestimento total da estrutura. Como tal, dispensava-se a construção rigorosa desta, como era exigida pelo laço, levando à distinção assim referida, bem como na sua técnica construtiva.

#### 4.2.4.3. Asna de nível simples com redução de pé-direito

“Este tipo de tectos segue, em linhas gerais, o que foi descrito anteriormente, apresentando uma variação significativa: são fixas aos níveis, pernas falsas que são pregadas de par, e fixas sobre uma sanca na parede. Estas pernas permitem, para além de uma variação da inclinação dos panos laterais, uma redução aparente do pé-direito do espaço a cobrir. Com este sistema, e através da introdução destas pernas falsas, consegue-se a elaboração de esteiras bastante complexas que possibilitam a construção de diversos tipos de tectos, como por exemplo os de tábua corrida, os encabeirados e os apainelados” (Martins, 2008, p. 62).

Como se pode ver da apresentação destes dois tipos de estrutura, o resultado final é equivalente, só diferindo no tipo de revestimento e nas técnicas decorativas aplicadas. Assim se demonstra a importância do acesso à estrutura de cobertura, nem sempre possível, para o conhecimento integral do sistema construtivo.



a)



b)

Fig. 4.28 – Asna de nível simples com redução de pé-direito: a) Esboço da estrutura [Martins, 2008]; b) Igreja da Misericórdia de Vila de Rei, Castelo Branco [4].

#### 4.2.4.4. Armação de asna de nível com cinco panos

“Através da adição de duas peças à asna, ligando o nível às pernas falsas, obtém-se um tecto com semelhanças aos antigos tectos mudéjares de cinco panos, que foi vulgarmente utilizado para a elaboração de tectos apainelados simulando tectos de caixotões. Estas peças vão constituir cinco planos que constituem (...) uma aproximação a uma abóbada de berço” (Martins, 2008, p. 64).

Os tectos Mudéjares referidos constituíam uma estrutura resistente, também já descrita no capítulo 2, e obtinham-se de forma distinta, ou seja, a partir do escoramento das pernas constituindo uma estrutura resistente, já apresentado no ponto 4.2.3.2. Esta diferença, apresentada por simples observação dos seus sistemas, apresenta o facto curioso do distinto posicionamento do nível e da inclinação que forma esta estrutura de cobertura. Como exemplo apresenta-se o tecto da Igreja Matriz de Vinho (Fig. 4.29), em Gouveia.



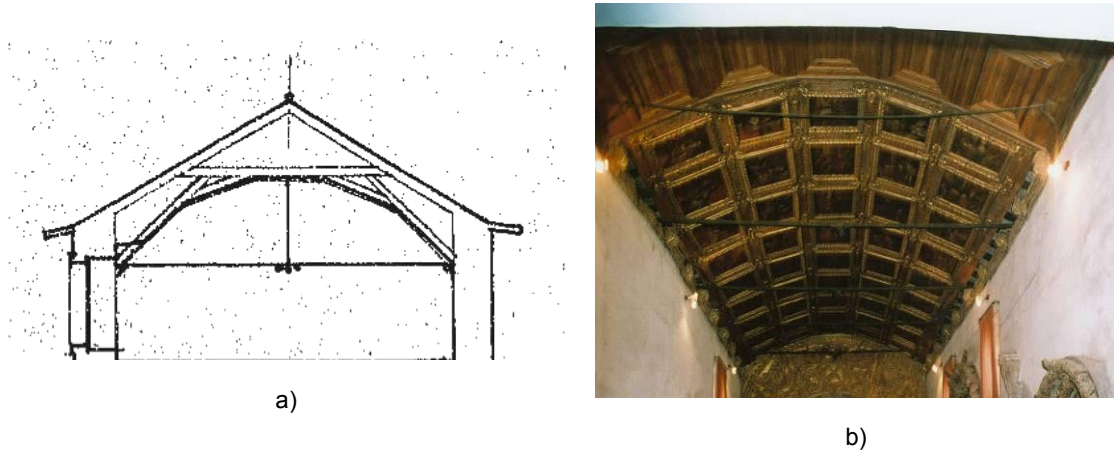


Fig. 4.29 – Esquema de tecto de cinco panos a partir de asna de nível<sup>1</sup> (a), e vista do seu interior (b) [4].

#### 4.2.4.5. Armação de asna de nível com sete panos

Os tectos de sete panos adossados a armações de asna de nível compreendem uma grande variedade de formas construtivas, dependendo da divisão que o carpinteiro efectua naquela estrutura, criando assim tectos que poderão assemelhar-se a tectos abobadados.

Na Fig. 4.30 apresenta-se o tecto apainelado de sete panos da Igreja Matriz de S. Martinho de Mouros onde se observa o seu estado aquando da ocorrência de obras na igreja, assim como o conjunto de elementos e a sua disposição que dão forma a este tecto.

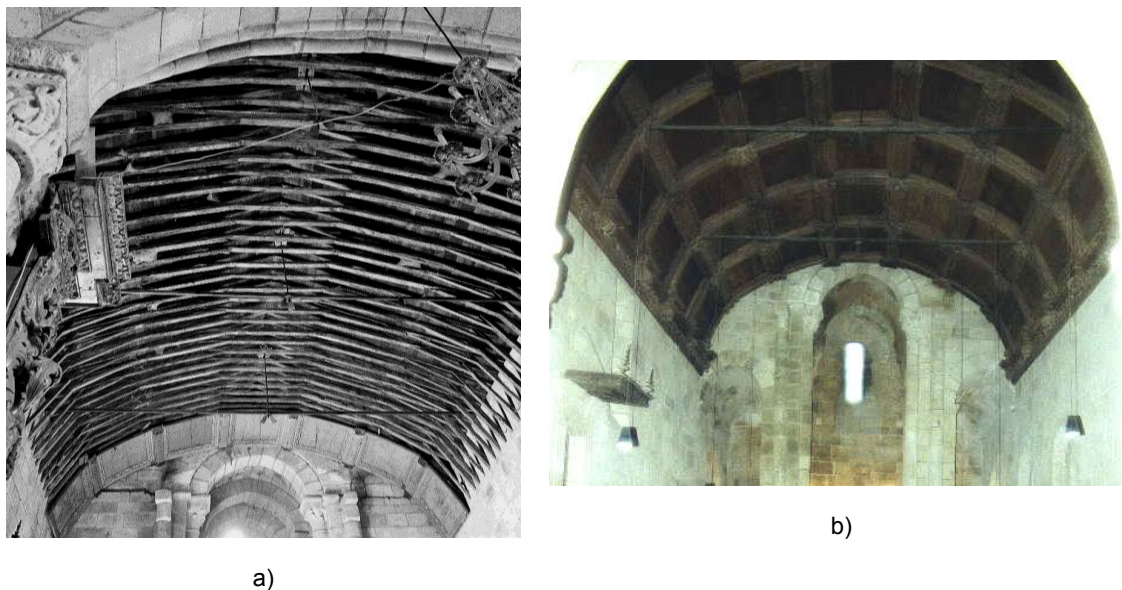


Fig. 4.30 – Igreja Matriz de S. Martinho de Mouros, Viseu: a) Vista dos elementos auxiliares à construção do tecto, ou seja, sem o forro; b) Vista do interior [4].

<sup>1</sup> Verificou-se que algumas imagens foram obtidas a partir de projectos de plantas e cortes do edifício, apresentados às Câmaras Municipais, presentes na base de dados da DGEMN. Como tal, tratando-se por vezes de projectos de arquitectura, estes possuem representações pouco rigorosas de alguns pormenores como são as estruturas de cobertura, de interesse deste estudo, e portanto devem ser analisados com alguma reserva e espírito crítico.

#### 4.2.5. ESTRUTURAS SOB COBERTURA SEM FUNÇÃO RESISTENTE – ABÓBADAS

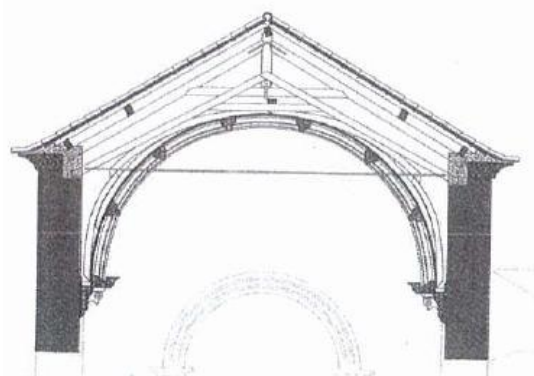
Os tectos abobadados exigem a construção de uma estrutura própria, sem função resistente, cuja única função é somente decorativa. Podem ser estruturas autoportantes, e encontrar-se ligadas à estrutura principal do telhado, com o objectivo de proporcionar um suporte quer durante a montagem, quer para proporcionar estabilidade àquela e evitar movimentos do tecto. Podem apresentar um forro de caixotões<sup>1</sup> (ver 4.3.3.) ou um forro liso (ver 4.3.4.).

A estrutura principal da cobertura pode ser constituída por uma armação do tipo asnas, embora neste caso não seja relevante identificar de que tipo de estruturas se trata.

Uma vez que a construção destes tectos sofre variações, conforme a forma da figura que representa, e tratando-se este de um trabalho exclusivamente de carpintaria, será feito, sempre que possível, uma descrição geral do processo. No entanto, para colmatar estas lacunas, recorreu-se ao arquivo da DGEMN que permitiu fornecer o auxílio necessário através de suportes fotográficos, ilustrando o processo construtivo empregue, bem como alguns pormenores.

Apresentam-se, então, alguns exemplos dos tipos de tectos abobadados já mencionados na classificação proposta no capítulo 3.

A Igreja do Convento de Santo António de Penamacor (Fig. 4.31), em Castelo Branco, possui um tecto em abóbada de berço ou de arco perfeito, ou seja, a sua secção transversal é representada por um meio círculo. A construção deste tipo de abóbadas envolve a utilização de vigas curvas, com uniões à meia madeira, que se apoiam em sancas de madeira ou pedra, adossadas às paredes, e podem encontrar-se ligadas à armação através de escoras, que desempenham um papel estrutural determinante durante a fase de montagem (Martins, 2008) ou então serem pregadas directamente à armação.



a)



b)

Fig. 4.31 – Esquema da estrutura abobadada (a) e vista do interior (b) [4].

<sup>1</sup> A construção de caixotões neste tipo de estruturas constitui uma solução construtiva complementar que não pôde ser verificada. A autora aceitou as designações apresentadas na bibliografia, dos tectos assim referidos como tal, embora defenda que, no caso em discussão, esta estrutura seja revestida somente com forro de apainelados que simulam caixotões, sem no entanto ter obtido material que sustente a sua posição e por isso recomende o estudo aprofundado desta tipologia.

A Igreja de Nossa Senhora da Esperança (Fig. 4.32), em Sátão, Viseu, possui um tecto em abóbada de arco abatido, construída com a mesma técnica que o anterior, mas neste caso forrado com um forro simples.

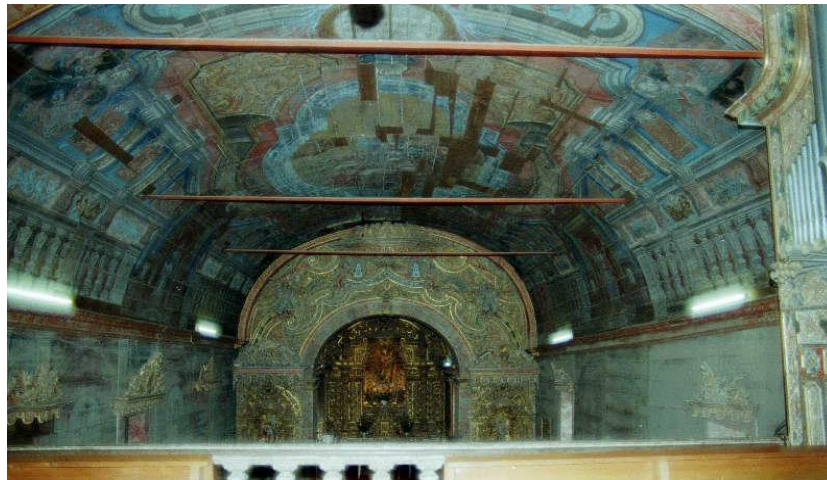


Fig. 4.32 – Abóbada de arco abatido da Igreja de Nossa Senhora de Sátão, Viseu [4].

A Igreja Matriz de Sortelha (Fig. 4.33), na Guarda, apresenta um tecto em abóbada de falso arco abatido, com forro simples. Trata-se de um arco de curva perfeita com um ângulo inferior a  $180^\circ$ . Em 2001, procedeu-se à substituição das coberturas (Fig. 4.34) tendo-se mantido o modelo anterior do tecto, embora mais rebaixada, e em 2002 o restauro do tecto da capela-mor [4] já bastante adulterado. A sua construção demonstra a aplicação de vigas curvas, ligadas entre si com junção à meia madeira, e pregadas às pernas e aos níveis como auxílio de pequenas tábuas. A estrutura de cobertura, à qual é adossado este tecto, é composta por uma armação de asna de nível com tirantes metálicos. Possivelmente teriam sido usados os elementos antigos, encontrando-se agora estes ligados a um frechal de madeira que apoia as pernas.



a)



b)

Fig. 4.33 – Tecto abobadado da Igreja Matriz de Sortelha, antes (a) e depois da reabilitação (b) [4].





Fig. 4.34 – Pormenores construtivos da substituição da cobertura da Igreja Matriz de Sortelha [4].

A Igreja Matriz de Ponte da Barca (Fig. 4.35) apresenta um tecto em abóbada de arestas. Este tipo de abóbadas resulta da intersecção de duas abóbadas de berço, formando nervuras no seu cruzamento.

A sua construção consiste, primeiramente, na aplicação de cambotas ou arcos de madeira adossados às paredes laterais apoiadas em mísulas. A seguir são colocadas novas vigas curvas, a partir da mísula e do topo do arco para o vão. Fica assim constituída a ossatura da abóbada que poderá ter ligações à estrutura de cobertura, sendo finalmente revestida com um forro simples.





a)



b)



c)



d)

Fig. 4.35 – Estrutura do tecto da Igreja Matriz de Ponte da Barca: a) Vista interior da abóbada; b) Pormenor do extradorso onde se observam algumas ligações entre a estrutura do tecto e a estrutura de cobertura; c) Remoção de tábuas e vista do guarda-pó; d) Pormenor da ligação metálica de um nó da asna mista de madeira da estrutura de cobertura [4].

#### 4.2.6. ARMAÇÃO ENTRE ARCOS-DIAFRAGMA

Este tipo de estruturas de cobertura (Fig. 4.36) é bastante simples, podendo ser executado por carpinteiros menos experientes aos quais lhes era somente exigido o conhecimento da construção de sobrados ou alfarges, sendo a técnica idêntica variando somente a sua inclinação.

Os arcos-diafragma são, neste caso, o principal elemento de contraventamento que recebem o peso da estrutura e absorvem as forças horizontais que possam ser geradas. Sobre eles é colocado o pau de fileira e as madres, que suportam, por sua vez, as varas e o guarda-pó. Destinavam-se a ficar à vista e podiam apresentar policromia.

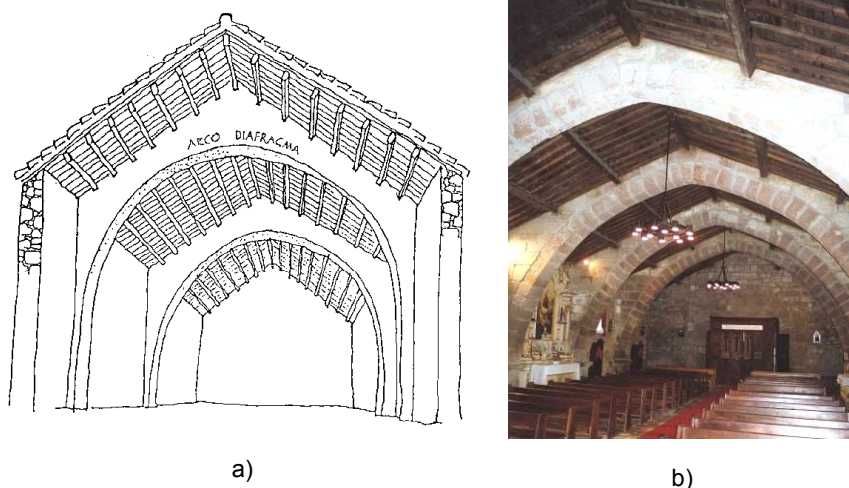


Fig. 4.36 – Esquema de armação entre arcos-diafragma (a) [(Jiménez Díaz, 2001)] e Igreja Matriz de Freixeda do Torrão (b), em Figueira de Castelo Rodrigo [4].

### 4.3. DESCRIÇÃO DAS SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

#### 4.3.1. CINTA E SAETINO

Esta é uma solução de revestimento pelo extradorso da estrutura, utilizada geralmente em alfargues ou em estruturas do tipo armações de pernas.

Possui a vantagem de contribuir para a estabilidade longitudinal do conjunto e era muito utilizada pelos carpinteiros espanhóis, tendo sido adoptada também em Portugal em alguns tectos mudéjares.

Consiste, em primeiro lugar, na disposição de tábuas (as *cintas*) sobre pernas ou vigas do sobrado, com a mesma largura que estas e com um espaçamento idêntico ao daqueles elementos, dividindo assim o espaço em pequenos quadrados ou rectângulos. De seguida intercalam-se entre estas umas ripas (os *saetinos*) (Matauco, 2000), da mesma espessura que as *cintas* de modo a compensar o desnível entre estas e as vigas (Fig. 4.37). No fim, pregavam-se outras tábuas com largura suficiente para cobrir aquele espaço.

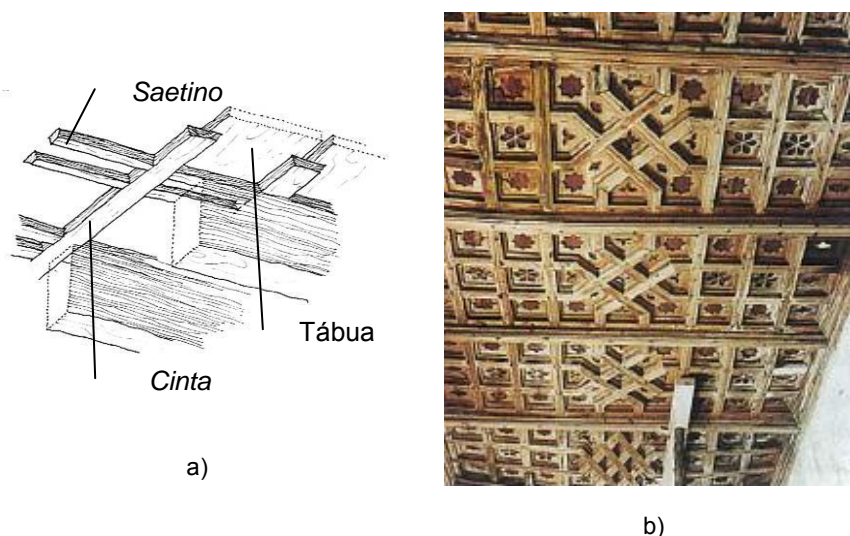


Fig. 4.37 – Revestimento do tipo *cinta e saetino*: a) Esquema; b) Exemplo de tecto com este revestimento [Matauco, 2000].



Ambos os elementos têm os seus bordos biselados e as *cintas* podem apresentar recortes de modo a criar uma figura aquando do seu completo revestimento. O *saetino* pode ainda ser de comprimento igual à distância entre as *cintas* e ser colocado pelo intradorso, rematando assim a junta existente entre as tábuas de revestimento e as vigas.

#### 4.3.2. CAIXOTÕES OU ARTESOADOS (ARTESONADOS)

Este tipo de revestimento é usado principalmente em tectos sob sobrados, ou seja, em estruturas de alfarge ou de vigas à vista, cuja disposição dos elementos criam um espaço vazio usado para este tipo de revestimentos, mas também se podem encontrar em tectos abobadados.

A partir dos alfarges descritos no ponto 4.2.1, podiam-se conseguir afastamentos maiores entre as vigas, ao mesmo tempo que se intercalam uns tarugos ligados a estas por junção com caixa e respiga, denominados de *peinazos*, formando uma rede de malha quadrada. Tal seria aceitável tendo em conta que esta solução permitia uniformizar o comportamento das vigas, uma vez que as suas resistências são variáveis, e melhorar a resistência do conjunto (Matauco, 2000). Para solucionar o problema do seu revestimento foram criados este tipo de tectos. Trata-se de uma solução económica que visava reduzir o espaço a cobrir, evitando o uso de tábuas muito largas sob o risco de estas contraírem devido a uma insuficiente secagem. Assim se recorreu à disposição de tábuas estreitas segundo uma arteza, de forma tronco piramidal (Fig. 4.38).



Fig. 4.38 – Tecto de caixotões ou artesonado em forma tronco piramidal [Matauco, 2000].

Outra forma de realizar este tecto seria a que se descreve de seguida.

Uma vez que as vigas se encontram à vista, estas podem ser aplainadas e as suas arestas inferiores entalhadas para formar molduras. Entre elas, são formados os caixotões (Fig. 4.39) que são preparados previamente em oficina, sendo compostos por uns tampos engradados e almofadados com molduras fixados em sarrafos<sup>1</sup>, que foram previamente pregados às vigas. Segundo Costa (1955), podem ser ainda pregadas ou aparafusadas umas guarnições ou fasquias molduradas que sustentam os caixotões no caso destes estarem desligados dos sarrafos a que se encontravam pregados, constituindo assim uma vantagem em termos de durabilidade, já que não ficam sujeitos a deformações do vigamento.

<sup>1</sup> Tábua ou pedaço de madeira comprido (Rodrigues, et al., 1996).

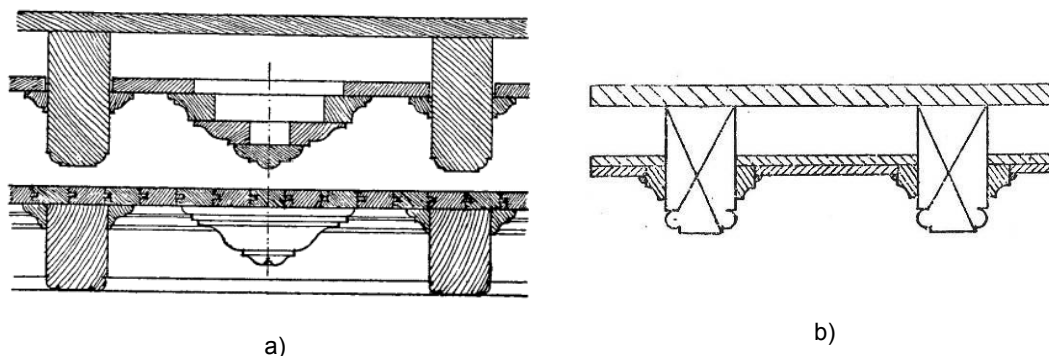


Fig. 4.39 – Tectos de caixotões: a) Disposição de tampos e molduras que formam um elemento decorativo [Costa, 1955]; b) Representação simplificada da formação e do revestimento de um caixotão [Segurado, 1934].

A forma aqui descrita não constitui necessariamente a única configuração para estes tectos. É somente um exemplo da grande variedade de ornamentos com que podem ser constituídos. Os tectos de caixotões ou artesanados são sobretudo caracterizados por se desenvolverem em profundidade, no espaço criado pela divisão dos elementos da sua estrutura de suporte que forma uma malha regular e é assim revestida, justificando-se desta forma os dois termos empregues inicialmente, tal como foi explicado no capítulo 3.

As soluções apresentadas podem ser enriquecidas com molduras de talha dourada, florões e apresentar policromia de diversas temáticas.

#### 4.3.3. FORRO PELO INTRADORSO

##### 4.3.3.1. Noções gerais

O revestimento pelo intradorso pode ser aplicado de maneira a que oculte total ou parcialmente a estrutura de suporte, através de um tabuado ou forro, seja sob sobrado ou sob coberturas.

No primeiro caso, o forro pode ser aplicado directamente sob o vigamento do sobrado ou sob uma esteira, sendo esta a solução mais aconselhada uma vez que se evita que o forro fique sujeito aos movimentos do sobrado, comprometendo a sua integridade. No segundo caso, o forro pode ser aplicado nas estruturas do tipo armação de nível, em estruturas sob cobertura não resistente ou em armações de perna e nível com rincão simples.

Como referido no capítulo 3, o modo de disposição das tábuas e o tipo de ligação entre elas contribuem para a denominação do tecto. No primeiro caso<sup>1</sup>, surge do efeito decorativo proporcionado com o objectivo de criar determinados padrões e no segundo caso, a sua denominação surge somente a partir da forma como são assentes as tábuas do forro, tendo em conta as ligações entre si. No entanto, em alguns casos não é possível determinar esta característica por se encontrar oculta, uma vez que se trata mais de um pormenor construtivo, resultante da decisão do carpinteiro, do que propriamente um pormenor com objectivos concretos de ornamentação.

A madeira utilizada pode ser de diversas qualidades, sendo a mais frequente o pinho. As tábuas usadas são aplainadas na face externa, têm uma espessura de 0,01 m e são pregadas nas vigas. No final, os pregos são rebatidos sendo a sua cavidade coberta com cera virgem ou outro betume adequado, caso o

<sup>1</sup> Este foi um dos critérios utilizados na classificação dos tectos correspondente às soluções construtivas complementares.

tecto se destine a ficar à vista, ou então coberto com betume barrado com massa de óleo para a sua posterior pintura (Costa, 1955).

Relativamente ao tipo de ligação entre as tábuas, o forro pode ser designado como sendo *forro de encher* ou *forro de cobrir* (Costa, 1955), conforme as tábuas sejam encostadas ou sobrepostas, respectivamente, distinguindo-se os seguintes (Fig. 4.40):

- forro de junta (A);
- forro chanfrado (B);
- forro de meio-fio (C), também denominado de forro de esteira simples (Segurado, 1934);
- forro de macho e fêmea (D);
- forro sobreposto (de saia e camisa) (E).

Como se pode ver na Fig. 4.40, o forro de encher, constituído pelos tipos A, B, C e D, não obedece a nenhuma ordem de colocação específica enquanto que o forro de cobrir, do tipo B, C e E, é constituído pelas tábuas de espera, que são assentes em primeiro lugar e espaçadas de acordo com a largura necessária para o assentamento das tábuas de cobrir, que se pregam de seguida.

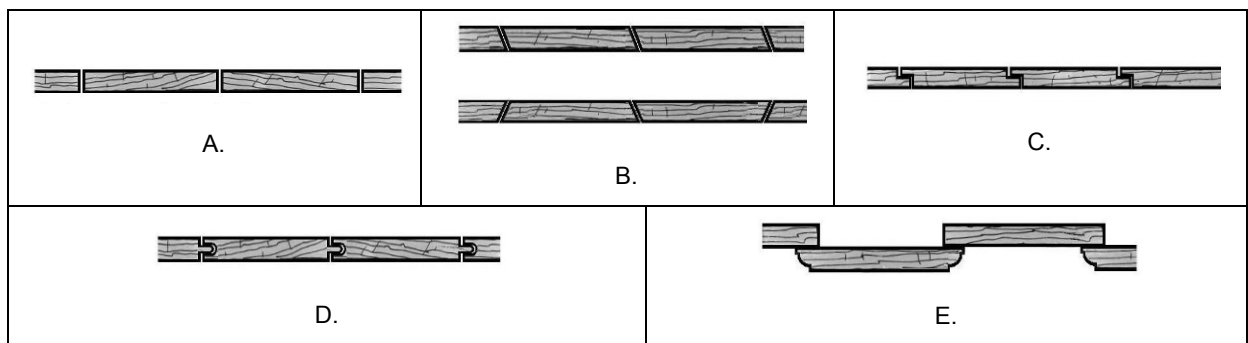


Fig. 4.40 – Construção do forro tendo em conta o tipo de ligação entre as tábuas [9].

Os tectos recebiam geralmente uma aba que servia de remate para a parede, ou seja, uma régua pregada à parede adjacente ao forro.

Para além das funções decorativas, resultantes da aplicação deste forro pelo intradorso, desempenhava ainda funções de isolamento térmico e acústico.

#### 4.3.3.2. Simples

Podem ser usados quaisquer tipos de forro, descritos anteriormente, para revestir as esteiras simples (Fig. 4.41).

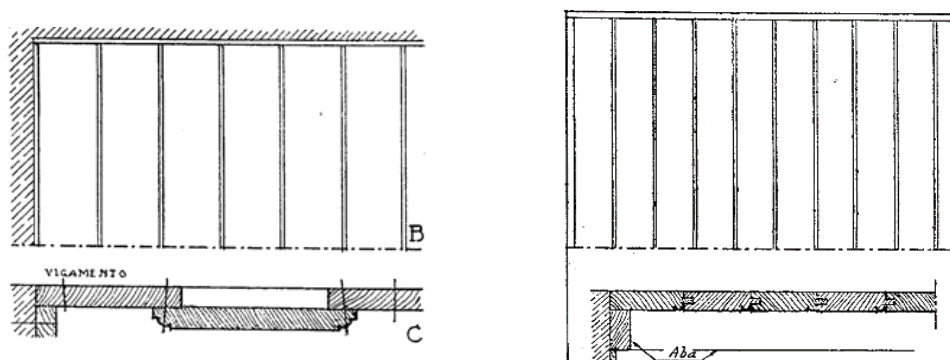


Fig. 4.41 – Tectos de forro simples [Costa, 1955].

#### 4.3.3.3. Encabeirado

Estes tectos são formados a partir da esteira encabeirada, abordada em 4.2.2, em que a sua esteira central será revestida com qualquer um dos forros descritos inicialmente e contornada por tábuas de cabeira, resultando no tecto da Fig. 4.42.

Estas tábuas ligam-se nos ângulos à meia-esquadria<sup>1</sup> ou de topo, sendo a transição para o forro da esteira central coberta com uma pequena régua moldurada (ou mata-juntas) (Costa, 1955).

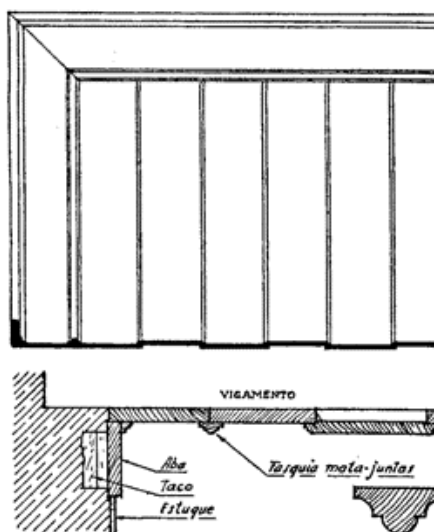


Fig. 4.42 – Tecto encabeirado [Costa, 1955].

#### 4.3.3.4. Apainelado

A execução deste tecto consiste na colocação de tarugos na esteira, que foi dividida anteriormente em partes iguais, servindo de apoio a um forro de encher (Costa, 1955). Desenvolvem-se, assim, uns painéis que podem ter diversas formas (Fig. 4.43), podendo também ser separados por grossas molduras de grande relevo, simulando tectos de caixotões.

De igual modo se podem formar em estruturas do tipo asna de nível, muito frequentes no formato de tectos de três e cinco panos, cuja estrutura é também subdividida através de vigas e tarugos,

<sup>1</sup> Ligação entre tábuas com cortes a 45°.

permitindo que o seu revestimento seja feito com painéis de madeira, pintados a óleo em oficina e colocados posteriormente na obra.

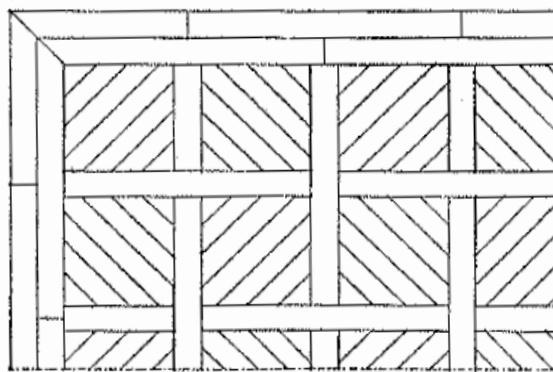


Fig. 4.43 – Configuração de um tecto apanelado e encabeirado [Costa, 1955].

#### 4.3.3.5. Moldurado

Os tectos moldurados (Fig. 4.44) constituem uma variação dos anteriores, sendo constituídos por um forro a encher, sobre esteira, e pregando-lhe molduras a toda a volta, resultando num tecto aparentemente similar a um apanelado.

Este tipo de tectos pressupõe a disposição de tábuas corridas que exigia que a sua ornamentação, caso se tratasse de pinturas a óleo, fosse efectuada no local, ao contrário dos apanelados.

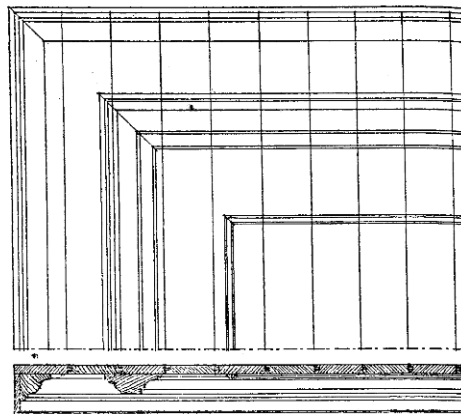


Fig. 4.44 – Tecto moldurado [Costa, 1955].

### 4.3.4. SOLUÇÕES GEOMÉTRICAS

#### 4.3.4.1. Laço *apeinazado*

Este tipo de ornamentação (Fig. 4.45 a)) exerce dupla função, resistente e decorativa, e só pode ser aplicado sob estruturas do tipo armação de perna e nível com rincão duplo, pois somente estas estruturas permitiam que cada pano do tecto fosse construído independentemente.

É composto de entalhes ou rebaixamentos efectuados nos próprios elementos resistentes, como as pernas, os níveis e os rincões, aos quais se ensamblam tarugos (*peinazos*) (Fig. 4.45 b) e c)) por meio de uma junção de caixa e respiga, estabelecendo a ligação entre eles, actuando como travamento da

estrutura, e proporcionando estabilidade transversal ao conjunto. Eram usados também outros elementos auxiliares que permitiam formar a continuidade do traçado, entre os quais se usavam os *taujeles* (ver ponto seguinte) e prismas colocados nos cantos das estrelas (Fig. 4.45 d)).

Para a materialização do traçado de laço sobre a madeira, era necessário definir a largura dos elementos da estrutura, bem como a distância entre eles. A regra utilizada permitia facilmente executar estes traçados e baseava-se na forma designada como “*a calle y cuerda*”, também usada para os alfarges, que preconiza uma distância, entre eles, igual ao dobro da sua largura. Esta distância nem sempre era cumprida por indisponibilidade das secções de madeira necessárias, e para tal a solução usada consistia numa adaptação do traçado através de uma correcção simples feita no corte dos elementos da estrutura, sem ser necessário alterá-lo (Matauco, 2000).

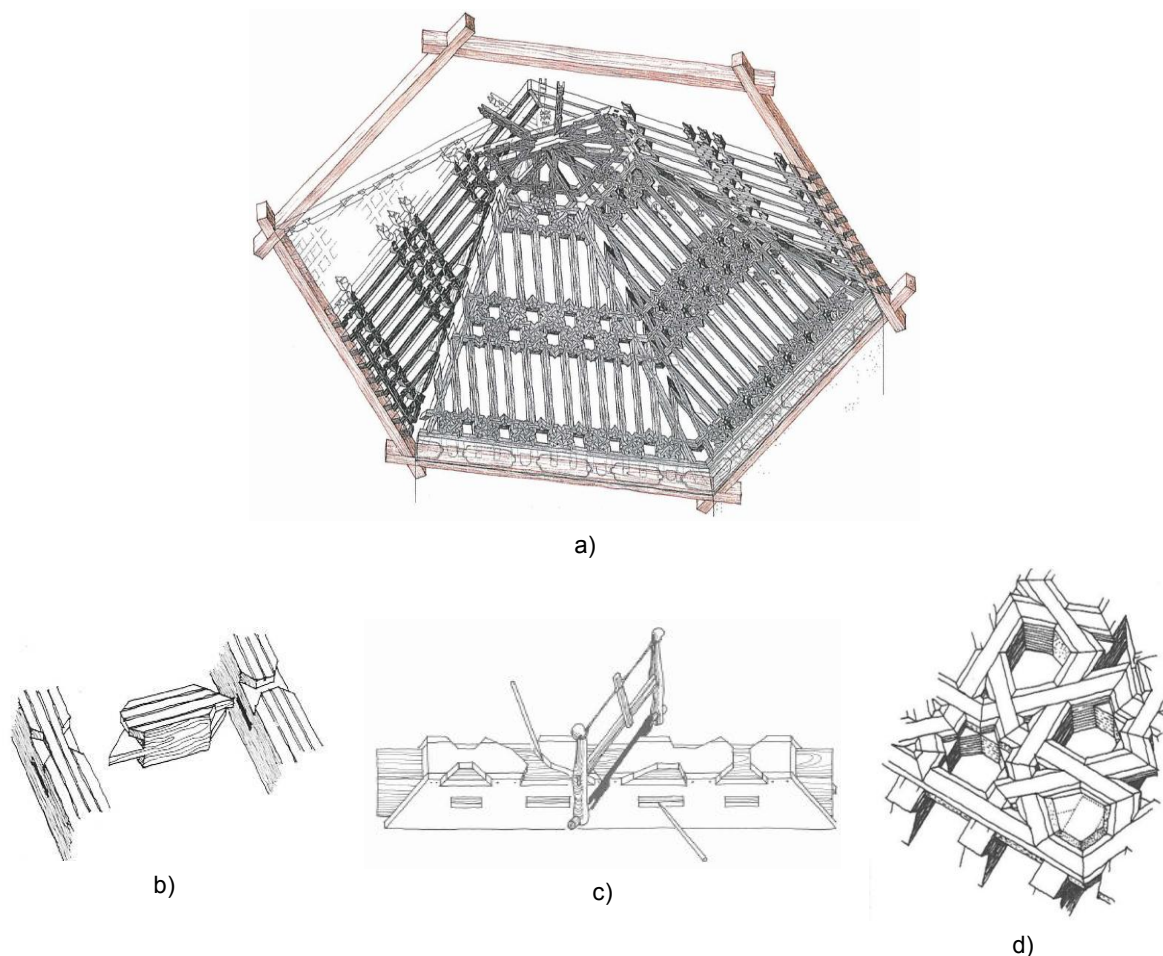


Fig. 4.45 – a) Representação de estrutura<sup>1</sup> com decoração de laço *apeinado* [Matauco, 2000]; b) Encaixe de tarugo (*peinado*) nas pernas [Matauco, 2000]; c) Exemplo dos cortes efectuados num nível [Matauco, 1985]; d) Pormenor do traçado geométrico formado, com a aplicação de elementos auxiliares [Matauco, 1985].

O traçado do laço, que seguia as mesmas regras, independentemente de fazer parte da estrutura resistente ou de ter somente função decorativa, não será abordado neste estudo, uma vez que seria

<sup>1</sup> Nesta imagem encontra-se representada uma estrutura de planta sextavada que, apesar de não se encontrar incluída na classificação tipológica apresentada anteriormente por não existir nenhum exemplar em Portugal, é somente utilizada pela sua clareza construtiva.



necessário uma descrição mais detalhada de alguns elementos, assim como dos seus termos, abrangendo ainda conhecimentos geométricos.

#### 4.3.4.2. Laço *ataujerado*

Este tipo de decoração possui uma função somente decorativa e as estruturas ou tectos assim ornamentados são constituídos pelo revestimento total dos seus elementos estruturais, através de um tabuado contínuo sobre o qual são pregados os *taujeles* (Fig. 4.46 a)) que, ensamblados entre si, produzem o traçado geométrico pretendido (Fig. 4.46 b)).

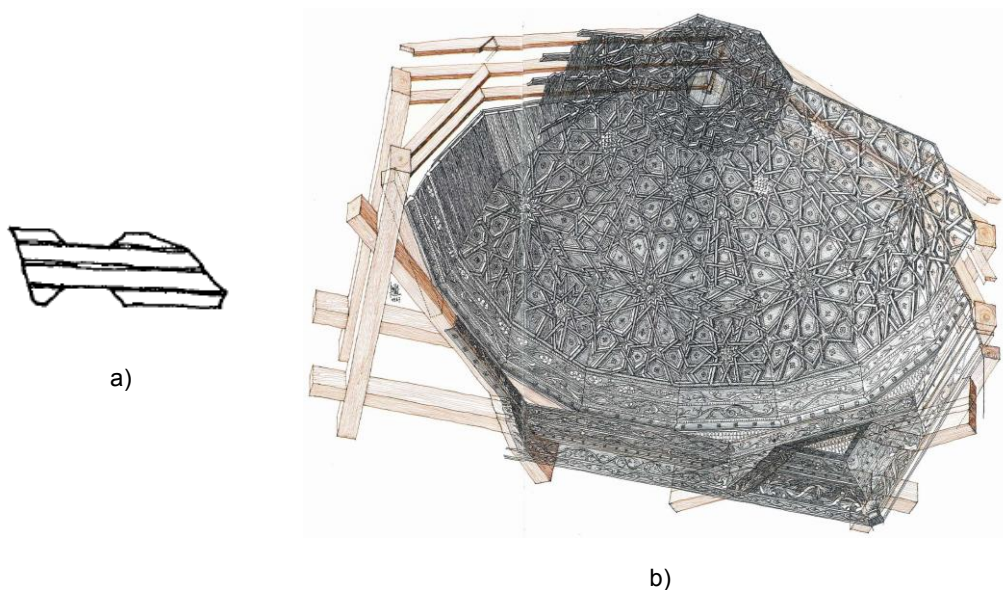


Fig. 4.46 – Representação de um *taujel* (a) e estrutura com decoração de laço *ataujerado* (b) [Matauco, 2000].

### 4.4. DESCRIÇÃO DAS SOLUÇÕES CORRESPONDENTES À CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO A FORMA

#### 4.4.1. SEGUNDO O SEU PERFIL OU SECÇÃO TRANSVERSAL

##### 4.4.1.1. Planos

Estes tectos são caracterizados por apresentarem um só plano predominante.

##### 4.4.1.2. Tectos sanqueados

Seguem a forma da estrutura que lhes dá origem: a esteira sanqueada. São caracterizados pela sua forma plana central com ligações curvas para as paredes.

##### 4.4.1.3. Tectos de masseira

Seguem a forma da estrutura que lhes dá origem: a esteira de masseira. Caracterizam-se pela sua forma plana central com ligações inclinadas para todas as quatro paredes envolventes (Fig. 4.47).

Surgem do revestimento de esteiras de masseira ou de estruturas do tipo armação de perna e nível com rincão simples, podendo ser geralmente apainelados e moldurados.



Fig. 4.47 – Tecto de masseira da Sala dos Cisnes no Palácio de Sintra [4].

#### 4.4.1.4. Tectos de três panos

Estes tectos podem surgir do revestimento de armações de perna e nível ou de estruturas de cobertura com tectos adossados, distinguindo-se claramente dos anteriores por apresentarem um plano central horizontal e dois planos laterais inclinados a todo o comprimento da divisão (Fig. 4.48).

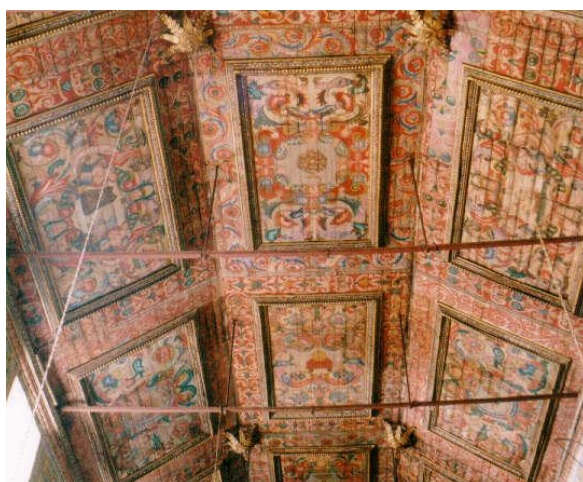


Fig. 4.48 - Tecto de três panos da nave central da Igreja do Convento de Santa Clara, Funchal [4].

#### 4.4.1.5. Tectos de cinco panos

Estes tectos (Fig. 4.49) são formados a partir do revestimento de armações de perna e nível ou de asnas de nível com cinco panos. Encontram-se frequentemente tectos apainelados, com esta forma.



Fig. 4.49 – Tecto de cinco panos da capela-mor da Igreja da Misericórdia, Caminha.

#### 4.4.1.6. Tectos de sete panos

De uma forma idêntica à anterior, os tectos de sete panos podem surgir do revestimento de estruturas de cobertura com tectos adossados, mais concretamente da asna de nível com sete panos, já abordada anteriormente.

Segundo Martins (2008) o tecto da Capela do Palácio Nacional da Vila de Sintra é considerado um tecto de sete panos Mudéjar (Fig. 4.50).



Fig. 4.50 – Tecto de sete panos (Adaptado de [10]).

#### 4.4.1.7. Abóbadas

São conhecidos os seguintes tipos de abóbadas, verificados em tectos decorativos em madeira:

- abóbada de berço ou arco perfeito: de secção semicircular, ou seja, é uma abóbada semicilíndrica gerada por um arco de volta perfeita prolongado indefinidamente (Silva, 2005);
- abóbada de arco abatido: resulta do prolongamento de um arco abatido formando segmentos de círculos com três centros diferentes (Silva, 2005);



- abóbada de falso arco abatido: resulta de um arco de curva perfeita, mas com um ângulo inferior a  $180^\circ$ ;

- abóbada de arestas: resulta do cruzamento perpendicular de duas abóbadas de berço de onde se projectam interiormente arestas salientes (Silva, 2005).

Os três primeiros tectos abobadados referidos são os mais frequentes.

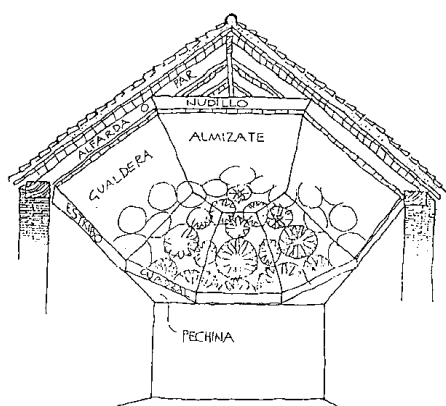
#### 4.4.2. SEGUNDO A SUA PLANTA

##### 4.4.2.1. Quadrangular

Os tectos classificados desta forma apresentam planta quadrada ou rectangular. Esta designação é usada sobretudo no caso de tectos sob estruturas de cobertura, onde surgem os quadrais, que neste caso se encontram à vista.

##### 4.4.2.2. Octogonal

Os tectos classificados como sendo de planta octogonal surgem a partir de um espaço quadrado, através da colocação de quadrais nos seus cantos e do revestimento do espaço criado entre eles (Fig. 4.51), dando origem às trompas.



a)



b)

Fig. 4.51 – Tecto octogonal: a) Perfil onde se observa uma armação de perna e nível e os panos originados a partir dos quadrais [Jiménez Díaz, 2001]; b) Tecto octogonal de parte do transepto da Igreja do Convento de Santa Clara, Vila do Conde [4].

##### 4.4.2.3. Oitavada

A partir de um espaço rectangular, formam-se os tectos de planta oitavada da mesma forma que surgem os octogonais. Esta forma é idêntica à anterior mas mais alongada, caracterizando-se somente por ter os ângulos iguais (Fig. 4.52).



Fig. 4.52 – Tecto oitavado da nave da Igreja do Convento de Santa Clara, Vila do Conde [4].

## 4.5. TÉCNICAS DECORATIVAS

### 4.5.1. ASPECTOS GERAIS

Os tectos decorativos em madeira podem apresentar os mais variados motivos decorativos, que cobrem inteiramente a sua estrutura de suporte, apenas alguns elementos, ou somente o seu forro. Esta ornamentação pode ser classificada como estrutural ou aplicada, sendo no primeiro caso originada pelo processo de trabalhar a madeira, e no segundo pela aplicação de técnicas decorativas.

As técnicas mais utilizadas são o douramento aplicado sobre talha, a pintura a têmpera e a pintura a óleo, e serão estas que serão abordadas de seguida. A transformação efectuada no próprio material ou elemento resistente, personifica o trabalho de carpintaria através do entalhamento do material, que lhe atribui valor estético, quer através da criação de elementos individuais que são fixos ao revestimento, como os florões ou as pinhas de estalactites, quer através da transformação dos elementos resistentes como foi descrito nos pontos anteriores, com a decoração de laço.

O conhecimento destas técnicas prende-se somente com a abordagem básica dos princípios da sua constituição e aplicação, admitindo-se suficiente para o âmbito deste estudo, uma vez que se tratam de trabalhos especializados levados a cabo por profissionais da área como os pintores e carpinteiros, e posteriormente conservadores e restauradores.

### 4.5.2. PINTURA

A pintura constitui a forma de expressão decorativa mais utilizada em tectos de madeira. A maior parte dos exemplares estudados apresenta policromia através da aplicação de duas técnicas, pintura a têmpera e pintura a óleo, que se descrevem de seguida.

#### a) Pintura a têmpera:

Esta técnica, muito utilizada na Idade Média, empregava ligantes proteicos, como a gema de ovo, para aglutinar<sup>1</sup> os pigmentos. Estes eram finamente moídos num almofariz, aos quais era adicionada água destilada que formava uma pasta, sendo então misturada com o ligante em partes iguais.

A sua aplicação era feita sobre uma preparação de gesso cré com cola animal, semelhante à utilizada para o douramento.

---

<sup>1</sup> Processo através do qual se mistura um aglutinante, como por exemplo óleo ou goma arábica, que, misturado com o pigmento, permite a sua adesão à superfície sobre a qual vai ser aplicado (Lucie-Smith, 1995).

As vantagens da utilização desta técnica consistem na secagem rápida da pintura, na possibilidade de ser retocada depois de seca e na produção de cores vivas. Uma vez terminado o processo de secagem, que ocorre por evaporação, as tintas tornam-se resistentes e insolúveis, conferindo-lhes grande durabilidade em condições normais. Esta característica de secagem também permite evitar os problemas de *craclet*, característicos do envelhecimento das pinturas a óleo (Martins, 2008).

Juntamente se acrescentam as desvantagens, razão pela qual esta técnica seria abandonada e substituída pela pintura a óleo, das quais se destacam o carácter opaco e baço das cores escuras e da pouca flexibilidade na obtenção de matizes e na gradação da cor, sendo o efeito de relevo dificilmente conseguido (Pinto, 2001).

O exemplar mais antigo conhecido em Portugal que contém pintura a têmpera encontra-se na Igreja de Nossa Senhora da Oliveira, em Guimarães, representado na fig. 2.30.

#### b) Pintura a óleo:

Esta técnica permitiu atribuir novas qualidades estéticas à pintura como o brilho, a transparência, a matiz e a gradação, o que não era totalmente conseguido com a pintura a têmpera.

A pintura a óleo consiste basicamente na dissolução dos pigmentos ou pós de tintas, constituídos por óxidos minerais, no óleo de linhaça refinado.

Aqui, os pigmentos eram misturados com aglutinantes que, neste caso, se baseiam em óleos e vernizes, obtendo-se uma mistura viscosa que secava lentamente, permitindo maior elaboração ao nível das formas e das cores. Obtinha-se desta forma uma pintura rica que, após secagem, apresentava constância das suas qualidades, numa grande variedade de efeitos, desde as gradações cromáticas até aos brilhos intensos e sombras aveludadas (Pinto, 2001).

Trata-se de uma técnica de preparação simples, fácil de executar, que permite uma variedade de efeitos expressivos, em particular na representação das texturas das diferentes matérias, e das gradações luminosas, podendo-se fazer tantas correcções, quantas as necessárias (Silva, 2005).

#### 4.5.3. DOURAMENTO APLICADO SOBRE TALHA

Esta técnica antiquíssima tem aplicações variadas em elementos de madeira, quer sobre esculturas, quer sobre retábulos e tectos. Este último suporte, integrava esta técnica na talha realizada principalmente sobre tectos de caixotões ou sob a forma de molduras que formavam tectos apainelados, simulando os anteriores.

As madeiras duras ofereciam um bom acabamento sendo por isso as preferidas dos entalhadores. As mais utilizadas na talha eram o carvalho e o castanho, madeiras de uso preferencial e quase exclusivo, na talha das igrejas, nos séculos XVII e XVIII (Gomes, 2004). Para além destas madeiras, que tinham uma aplicação e utilização precisas (a primeira para travejamentos e soalhos e a segunda para retábulos e demais talha), outras madeiras como o pinho, o cedro e a cerejeira eram usadas nos mais diversos elementos.

Para se obter um bom trabalho, a madeira era escolhida com cuidado, atendendo ao seu peso e textura, à existência de defeitos tais como nós e podridões, bem como a sua correcta secagem de modo a evitar que fendesse ou encurvasse. Estes factores seriam necessários para possibilitar um entalhe regular, sendo para tal a madeira trabalhada no sentido das fibras (Alves, 1989), e para se obter um trabalho preciso como é a talha.



O produto final resultava do trabalho e esforço de vários artífices que trabalhavam as peças entalhadas, que eram ensabladas e montadas como um puzzle pelo ensamblador (Alves, 1989).

Relativamente ao processo de douramento, tratava-se de um trabalho muito moroso ficando os artistas vinculados única e exclusivamente à obra, até ao seu término, como garantia de boa execução, daí que o acabamento das igrejas se estendesse por um longo período de tempo.

O douramento consiste na aplicação de folhas de ouro sobre um suporte, utilizando duas técnicas: a técnica aquosa, ou seja, o douramento a água ou brunido e a técnica oleosa, ou seja, o douramento a mordente ou a fosco. “O material essencial para o douramento é a folha de ouro, que se pode fabricar com graus de pureza entre os 18 e 24 quilates” (Martins, 2008, p. 106).

O ouro era trabalhado pelos mestres bate-folhas, sendo martelado até se obterem as finíssimas folhas de ouro que seriam usadas na obra. A composição destas folhas (tal como a percentagem de ouro, prata e cobre) altera a tonalidade das mesmas, podendo-se obter um tom mais amarelo ou mais avermelhado consoante a concentração de prata, presente naquele elemento. O processo de acabamento desta técnica também permite acentuar a sua cor através do uso de vernizes e veladuras<sup>1</sup>.

A técnica de douramento a água, ou brunido, era aplicada da seguinte forma:

- Após se efectuar a limpeza da superfície de madeira e de ser desengordurada, era aplicada uma camada de cola animal ou proteica diluída em água e aquecida a 70°C por pincelagem;

- De seguida era realizada a camada de preparação obtida através da diluição de cola animal em água até se obter uma consistência conveniente – cola base – adicionando cré até a pasta assim formada atingir a saturação, ou seja, não ser possível diluir mais cré;

- Aplicação desta camada sendo a superfície lixada entre cada aplicação até um total de 7 vezes, quantidade considerada ideal para os douradores, para um acabamento perfeitamente liso e nivelado;

- Aplicação de uma camada colorida composta por uma mistura de argila da Arménia e cola animal, o bolus ou bolo (também designado bolo arménio) em várias camadas até se atingir a espessura correcta (Martins, 2008). Este material pastoso, muito fino, conferia uma superfície muito lisa à área a ser dourada e desta forma se evitava que a superfície final revelasse qualquer irregularidade na superfície subjacente, devido ao brunimento do ouro (Medeiros, 1999);

- A última fase consistia na aplicação das folhas de ouro com um pincel sobre a superfície anterior humedecida com água de cola e o seu acabamento (o brunimento) consistia na “técnica de polir a folha metálica conferindo-lhe um brilho intenso, que faz a folha de ouro parecer um ouro maciço” (Medeiros, 1999, p. 45).

Paralelamente, poderiam ser aplicados vernizes e veladuras após o brunimento, permitindo proteger a obra e acentuar a sua cor, atribuindo ao douramento um aspecto brilhante ou mate (Medeiros, 1999).

A técnica de douramento a mordente ou a fosco, mais simples e rápida que a anterior, sendo de secagem rápida, tinha como objectivo um resultado final mate do ouro. A sua forma de preparação e aplicação era iniciada de maneira idêntica à anterior até à preparação da cola base, após a qual a superfície era envernizada, como função de tapa-poros, tornando a superfície mais polida. Por último, era aplicado o mordente que actuava como cola para a folha de ouro (Martins, 2008). A utilização de qualquer camada de verniz ou de protecção poderia ficar à escolha do artista, referindo Medeiros (1999) que este douramento é mais resistente às mudanças climáticas sem a aplicação daquela.

---

<sup>1</sup> Veladura ou velatura (ver anexo A1 - Glossário).

O douramento com folhas de prata, técnica denominada por prateamento com douradura, foi utilizado em Portugal a partir do século XVIII, época em que o ouro proveniente do Brasil já não se encontrava facilmente acessível, recorrendo-se a este material. A técnica de aplicação é semelhante à do douramento, com a diferença que, para se obter o mesmo tom dourado, se aplicava “um verniz final sobre a folha metálica, constituído por goma-laca” (Martins, 2008, p. 108) diluída numa mistura solúvel.

# 5 DE

## RECOMENDAÇÕES REABILITAÇÃO

### 5.1. REABILITAÇÃO OU RESTAURO? PROCESSO DE DECISÃO PERANTE A OBRA

A preservação e conservação de edifícios patrimoniais são fundamentais e expressam valores culturais de uma sociedade. No entanto, nem sempre estes valores são respeitados, levando à perda completa do património ou à sua deterioração, no caso da ausência de qualquer intervenção, e à sua descaracterização, no caso de intervenções realizadas com pouco rigor histórico ou construtivo.

A especificidade histórica, arquitectónica, estética ou regional de cada trabalho a ser realizado, impõe e determina o estabelecimento de um conjunto de princípios orientadores a ter em conta na sua intervenção.

A aplicação destes princípios constitui a única forma de cumprimento do objectivo essencial da preservação e transmissão da herança cultural, através de um conjunto de procedimentos e métodos de manutenção adequados que permitam preservar a autenticidade da obra, e usando mecanismos de compreensão das respectivas causas de alteração e degradação dos materiais e dos elementos construtivos (Rato, 2002).

Este tema possui uma relevância exacerbada em edifícios considerados como património histórico, de entre os quais se destacam as igrejas antigas, estandartes da utilização de tectos decorativos em madeira. Como tal, urge enquadrar e definir o que é entendido como “Património Histórico Edificado” ou “Monumento” e os seus princípios de base.

Será entendido como Património Histórico Edificado “todo o objecto arquitectónico construído que encerre em si mesmo um testemunho cultural e civilizacional relevante acerca da evolução da humanidade. Estes edifícios constituem, assim, uma herança comum, cada um deles um objecto único e insubstituível, perpetuador de uma memória ou, mais correctamente, de diversas memórias” (Rato, 2002, p. 5).

Perante a intervenção num edifício histórico surge uma decisão a tomar: reabilitar ou restaurar? Esta decisão dependerá do estado de conservação em que se encontra o edifício ou da obra em causa, e das opções tomadas no seu plano de renovação.

Estes dois termos, que na gíria se poderão confundir, significam na literatura deste tema duas vertentes distintas de análise. Para compreender a opção a tomar é necessário compreender o que cada um dos temas acarreta.

Para tal, o Comité Científico Internacional para Análise e Restauro de Estruturas do Património Arquitectónico representado pelo ICOMOS (International Council on Monuments and Sites)

estabelece um conjunto de princípios e recomendações cuja metodologia deve ser implementada nas intervenções a efectuar no património histórico. Nas “Recomendações para a análise, conservação e restauro estrutural do património arquitectónico” [11] efectuadas por este comité, pretende-se estabelecer metodologias de análise racionais e métodos de intervenção apropriados ao contexto cultural. Os dois temas em questão são definidos neste documento da seguinte forma:

“Reabilitação – Processo para adaptar uma construção a um novo uso ou função, sem alterar as partes da construção que são significativas para o seu valor histórico.”

“Restauro – Processo de recuperar a forma de uma construção de acordo com a imagem de determinado período de tempo com recurso à remoção de trabalhos adicionais ou substituição de trabalhos posteriores em falta.”

A Carta de Veneza [11], define também “restauro” da seguinte forma:

“Artº 9 – O restauro é um tipo de operação altamente especializado. O seu objectivo é a preservação dos valores estéticos e históricos do monumento, devendo ser baseado no respeito pelos materiais originais e pela documentação autêntica. Qualquer operação desse tipo deve terminar no ponto em que as conjecturas comecem; qualquer trabalho adicional que seja necessário efectuar deverá ser distinto da composição arquitectónica original e apresentar marcas que o reportem claramente ao tempo presente. O restauro deve ser sempre precedido e acompanhado por um estudo arqueológico e histórico do monumento.

Artº 10 – Sempre que as técnicas tradicionais se revelem inadequadas, a consolidação de um monumento pode ser assegurada com o apoio de todas as técnicas modernas de conservação e de construção cuja eficácia tenha sido comprovada por dados científicos e garantida pela experiência.”

O restauro de uma obra levanta frequentemente problemas e opiniões divergentes e contraditórias, entre os peritos das diversas áreas envolvidos no projecto de intervenção de um edifício, relativamente ao seu alcance e procedimentos. O que deve ser restaurado, conservado ou reabilitado e de que forma e usando que técnicas e metodologias?

Tratam-se de questões complexas que, no entanto, serão guiadas por um critério essencial: a segurança estrutural da obra assim como de pessoas e bens, acima de qualquer outra preocupação relacionada com a preservação da obra do ponto de vista histórico e em termos da sua autenticidade original.

Uma vez que as preocupações no que toca à reabilitação ou restauro de um tecto são não só estruturais mas também estéticas, o tipo de intervenção a efectuar terá em conta esta especificidade, aliada aos valores históricos e culturais intrínsecos. As intervenções de conservação realizadas em tectos decorativos de madeira devem ser cuidadosas tendo em conta vários aspectos no processo de decisão e nas metodologias a aplicar.

No caso concreto de reabilitação de uma estrutura de madeira podem ocorrer quatro situações específicas (Faria, 2004):

- Reparação e substituição pontual de elementos degradados usando técnicas antigas;
- Reparação e substituição pontual de elementos degradados usando técnicas antigas e materiais de ligação modernos;
- Substituição integral da estrutura usando madeiras antigas, materiais e técnicas de ligação modernas e desenhos arquitectónicos similares aos antigos;
- Substituição integral da estrutura por soluções modernas ao nível da concepção.

Segundo aquele autor, é preferível a segunda situação já que assegura um melhor desempenho.

As técnicas de reabilitação utilizadas em estruturas de madeira resumem-se às técnicas de reparação ou consolidação para repor a capacidade resistente inicial da estrutura e técnicas de reforço para aumentar a capacidade de carga, ou limitar a deformação da estrutura (Lopes, 2007).

Será desejável aplicar técnicas tradicionais no reforço de elementos que se encontram à vista, por exemplo, aplicação de empalmes e talas de madeira e na adição de novos elementos estruturais que auxiliem e diminuam a função do antigo. A aplicação de técnicas recentes será aplicável nos casos em que a estrutura de suporte ou os elementos estruturais se encontrem ocultos.

Qualquer intervenção de restauro em tectos decorativos em madeira, em particular, deverá ter em conta os seguintes princípios orientadores (Martins, 2008, p. 124):

- “Intervenção mínima e preservação da autenticidade a nível histórico e construtivo;
- Utilização de um número limitado de produtos, materiais e técnicas, tendo em conta a sua estabilidade, compatibilidade e sobretudo reversibilidade e/ou retractabilidade;
- Não utilização de materiais ou técnicas que modifiquem definitivamente os materiais originais, quer ao nível da sua constituição, quer ao nível da sua aparência estética;
- Dentro dos princípios que regem a conservação preventiva, dever-se-á preservar sempre a integridade físico-química do objecto a tratar.”

Serão aqui abordadas as metodologias mais relevantes ao processo de reabilitação e restauro, perante patologias verificadas em elementos resistentes e não resistentes (como são os presentes nas estruturas de cobertura e de revestimento estudados no capítulo 4) e em elementos com carácter decorativo (como são as aplicações pictóricas, por exemplo, aplicadas sobre esses elementos).

No caso em que não seja possível eliminar as causas, o procedimento a seguir passa por implementar um conjunto de medidas correctivas específicas, de natureza curativa e preventiva (por exemplo, sustar a progressão da degradação e impedir a ocorrência dos problemas, respectivamente).

## **5.2. MEDIDAS E TÉCNICAS DE INSPECÇÃO**

É fundamental estabelecer, antes de ser proposta qualquer solução de intervenção, um conjunto de medidas e técnicas de inspecção a levar a cabo, que permitam o conhecimento da estrutura ou do suporte que será objecto de intervenção, bem como da sua envolvente, e uma avaliação global do estado em que se encontra. Os principais objectivos da inspecção (GECORPA, 2000) são:

- A identificação da origem das anomalias e agentes de degradação;
- A quantificação da resistência e rigidez dos elementos de madeira;
- A detecção de pontos críticos que requeiram reforço e/ou substituição;
- A recomendação de medidas preventivas que impeçam a recorrência dos problemas surgidos no início.

Assim sendo, identificam-se de uma forma sumária os seguintes pontos essenciais<sup>1</sup> a seguir neste processo:

---

<sup>1</sup> Extraído dos apontamentos da disciplina “Reabilitação de Estruturas de Madeira”, FEUP.

- Aspectos de carácter geral: obtenção de dados gerais relacionados com materiais constituintes, sistemas construtivos, dimensões das peças, assim como estudos históricos do edifício;
- Reconhecimento visual prévio: verificação do estado de elementos no exterior como o revestimento da cobertura e sua estanquidade e no interior como deformações em pavimentos e tectos, etc;
- Levantamento arquitectónico: conhecimento rigoroso da geometria, dimensões e sua implantação no edifício;
- Levantamento estrutural: avaliação dos pontos críticos como apoios na parede, topos de vigas expostas, etc.

Este processo que antecede a intervenção, é comum a todas as estruturas não existindo uma metodologia exclusiva para estruturas de cobertura ou tectos sob sobrados.

O modelo de intervenção a seguir em estruturas de madeira pode ser aplicado às estruturas de cobertura e aos pavimentos de madeira. Lembra-se que estas estruturas funcionam como suporte do tecto e que, em casos severos, este sistema ficará em risco de desaparecer.

### **5.3. IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS DE DEGRADAÇÃO (DIAGNÓSTICO)**

O processo de intervenção na conservação de um edifício exige, em primeiro lugar, uma aquisição prévia de informação que permita diagnosticar e analisar as causas de degradação dos materiais e estruturas, que estão na origem das anomalias detectadas (Rato, 2002).

A degradação que ocorre na madeira surge como resultado da acção de agentes físicos, químicos, mecânicos ou biológicos aos quais este material é sujeito ao longo da sua vida (Cruz, 2001).

Referem-se no Quadro 5.1 as principais causas de degradação que podem ocorrer em edifícios e também, em particular, em tectos de madeira, quer seja sob coberturas quer sob sobrados.

Por vezes, a detecção de certas anomalias é um factor indicativo de problemas graves e de um estado avançado de degradação, cuja origem não se encontra visível (Martins, 2008).



Quadro 5.1 - Quadro-resumo das causas mais comuns de degradação da madeira.

Tipo	Natureza	Descrição	Efeitos, anomalias, patologias	Acções, intervenções
Causas humanas	-	Ausência ou inadequada manutenção	Variados	Inspecção, limpeza e reparação
Causas naturais	Ambientais	Clima (água)	Retracção por secagem; fendilhação; etc.	Eliminação da fonte de humedecimento
		Desastres <sup>1</sup>	Variados	-
	Biológicas	Insectos e outros animais	Diminuição de volume, estrutura interna	Variadas
		Micro-organismos	Descolagem, falta de aderência	Eliminação da fonte de humedecimento
	Químicas	Intrínseco ao material	Efeito corrosivo da madeira sobre os aços	Não se aplica
	-	Ambiente interior	Variados	-
Outras causas	-	Modificações acidentais do funcionamento estrutural	Introdução de esforços inadequados	Eliminação da causa; reforço do elemento; Substituição

Descrevem-se então, as causas mais comuns de degradação das estruturas de madeira:

a) Clima (água):

A infiltração de água pela cobertura do edifício, provocada pela acção combinada de precipitação e do vento associada a um ineficiente funcionamento da mesma (quer por quebras de telhas, zona de revestimento deslocado, etc.) provoca o humedecimento dos elementos da estrutura de cobertura que, caso de se tratar da estrutura de suporte do tecto, por si só não provoca a degradação da madeira, mas potencia o risco de ataque de determinados agentes biológicos, aumentando quando o seu teor de água atinge um determinado valor (Cruz, 2001). O aparecimento de bolores, de carunchos e de térmitas são um dos efeitos mais comuns, associados à presença de água.

No entanto, a alteração do teor em água da madeira, provoca variações dimensionais e de resistência mecânica das peças mas trata-se de um efeito reversível. Apesar de não ser prejudicial em elementos estruturais, este efeito pode ser mais gravoso e notório em forros de tectos pelo desenvolvimento visível de fendas e empenos que alteram o estado do conjunto.

<sup>1</sup> Geralmente a ocorrência de desastres ambientais, terremotos e outros fenómenos pode ter efeitos bastante gravosos sobre o edifício, mas tendo em conta a probabilidade da sua ocorrência e o âmbito restrito das patologias mais frequentes, não serão aqui abordados os seus efeitos e soluções.

b) Ataque de insectos e outros animais:

Os agentes biológicos, ou insectos xilófagos, são a causa mais frequente de deterioração das estruturas de madeira, sendo os mais comuns em Portugal, as térmitas e o caruncho. A celulose é a sua fonte de alimentação e a criação de túneis ou galerias no seu interior para reprodução origina a destruição interna da estrutura do elemento atacado, reduzindo a capacidade resistente do mesmo e originando uma diminuição da sua secção. Como tal, podem provocar danos estruturais.

O caruncho pode ser detectado através de orifícios circulares ou elípticos visíveis à superfície do elemento (Fig. 5.1 a)) podendo já ser um sinal de degradação significativa, uma vez que o processo de maturação deste insecto poderá durar entre 5 e 9 anos e ataca geralmente a madeira seca mas também a húmida, afectando zonas extensas. Outro sinal facilmente identificável é a presença de “serrim” sobre a superfície da madeira atacada ou por baixo dos elementos atacados, assim como o empolamento das superfícies das peças por efeito da pressão do serrim compactado no interior das galerias criadas por estes insectos (Rato, 2002).

As térmitas atacam a madeira húmida, com um teor em água geralmente superior a 20%, concentrando-se junto da fonte de humificação, sendo por isso pouco dispersos e presentes em zonas localizadas. “Pode ser detectada pela presença de matéria granular à entrada de pequenos orifícios superficiais ou por aglomerados de pequenos grãos de cor clara que surgem sob os elementos atacados” (Fig. 5.1 b)) (Rato, 2002, p. 54). A sua detecção ocorre apenas em fases avançadas, constituindo um problema geralmente grave.



Fig. 5.1 – Identificação de ataque de caruncho (a) e térmitas (b) [(Martins, 2008) e (Lopes, 2007), respectivamente].

A presença de pássaros ou pombos poderá afectar, de uma forma menos significativa, os elementos, pela acumulação de sujidade, por exemplo, no extradorso do tecto, que poderá criar condições propícias ao aparecimento de alguns tipos de caruncho.

c) Micro-organismos:

Os fungos de podridão e os bolores constituem os principais micro-organismos de ataque da madeira, propagando-se sobretudo na superfície da mesma, quando ocorre a presença de matéria orgânica ou de água, sendo este último o factor mais comum.

O aparecimento de fungos de podridão inicia-se quando o teor de água na madeira se encontra na ordem dos 20% a 25% atacando a parede celular, provocando danos graves pela perda de resistência da madeira, podendo ocorrer em zonas críticas, como por exemplo, nas zonas de entrega de vigamentos nas paredes exteriores ou pontos singulares das coberturas. Normalmente, o ataque da madeira por insectos xilófagos está associado ao ataque de fungos.

Ao contrário dos anteriores, os bolores não atacam as paredes celulares e portanto não produzem danos tão graves, podendo ser identificados pela alteração de coloração evidenciada por pontos ou áreas de cor cinzento-esverdeada, negra ou acastanhada (Rato, 2002).

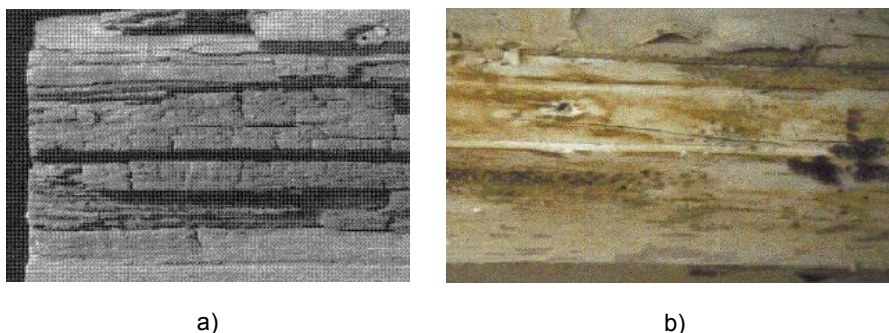


Fig. 5.2 – Identificação de degradação provocada por fungos de podridão (a) e bolores (b) [Lopes, 2007].

#### d) Outras causas:

As condições verificadas no interior do edifício, tais como a iluminação artificial e a variação da temperatura do ar e humidade relativa, podem alterar e degradar os materiais em contacto com os mesmos, mas em menor grau e só após um período extenso de exposição (Rato, 2002). Os elementos mais afectados são as camadas pictóricas e de douramento que se encontram aplicadas nos tectos.

A variação de temperatura origina movimentos dimensionais de dilatação e contracção. As suas consequências mais comuns são a ocorrência de deformação, fissuração e fendilhação dos elementos construtivos; ao nível de revestimentos, fissuração, fendilhação e perda de aderência (que, por sua vez, pode causar desagregação, empolamento e destacamento) (Rato, 2002).

A variação de humidade relativa, que varia com a temperatura do ar, pode causar a dessecação dos materiais e consequente retracção, no caso da sua diminuição (associada a um aumento de temperatura do ar), e a humidificação dos materiais e consequente expansão, no caso de ocorrer um aumento de humidade relativa (associada a uma diminuição da temperatura do ar). A gama de referência de variação de humidade relativa situa-se entre os 45% e os 65% e qualquer valor situado fora deste intervalo, no sentido do seu aumento, é potenciador de problemas. (Rato, 2002)

Também “é frequente a interpenetração de causas que contribuem para um mesmo fenómeno de alteração ou degradação e, por vezes, a causa de determinado fenómeno é consequência de outro que ocorreu a montante” (Rato, 2002, p. 64).

## 5.4. ANOMALIAS E SOLUÇÕES

### 5.4.1. REGRAS GERAIS

Aliado ao conhecimento das causas de degradação principais a que estão sujeitos os elementos de madeira, deve existir o conhecimento das anomalias que estas geralmente provocam para se proceder à avaliação do seu estado de conservação e se proceder à sua reparação.

Serão abordadas as anomalias mais significativas e frequentes encontradas nos sistemas descritos no capítulo 4, ou seja, em estruturas de cobertura, vigamentos de sobrados, revestimentos das estruturas de suporte, bem como os respectivos diagnósticos e propostas de intervenção.

As anomalias estruturais mais frequentes em estruturas de madeira resultam dos seguintes factores (Lopes, 2007):

- Sobrecarregamento;
- Secção subdimensionada;
- Má qualidade da madeira;
- Ataque de agentes biológicos;
- Mudança de uso com aumento não controlado de carga;
- Eliminação de apoios;

- Alteração ou degradação das ligações entre elementos estruturais, causando deformações e transferência de cargas que as peças contíguas não suportam.

As soluções a aplicar na resolução das anomalias são adoptadas considerando a intervenção a efectuar e o tipo de edifício em causa. Como referido, serão somente apontadas as mais frequentes.

Foi escolhida a descrição por sistemas construtivos e seus revestimentos, numa tentativa de direccionar e identificar os problemas mais comuns em cada um dos sistemas e de distinguir os princípios de intervenção utilizados no material (a madeira) e no seu acabamento (pintura, douramento). São enumerados os pontos críticos, identificadas as patologias associadas mais frequentes e descritas as soluções mais apropriadas, tendo em conta os princípios orientadores mencionados inicialmente, numa intervenção de restauro.

Relembra-se que a causa mais frequente de degradação da madeira é a acção biológica que poderá provocar graves danos nas estruturas de suporte e consequentemente pôr em causa toda a segurança do conjunto.

Como existem problemas comuns aos vários sistemas, por uma questão de simplificação, as situações análogas serão mencionadas e remetidas para as soluções propostas, mesmo que se encontrem noutro sistema.

#### 5.4.2. METODOLOGIA DE ACÇÃO – SEQUÊNCIA DE PROCEDIMENTOS A EFECTUAR PERANTE UMA INTERVENÇÃO NUM TECTO

##### 5.4.2.1. Nota prévia

A intervenção em tectos decorativos em madeira, localizados sob estruturas de cobertura ou sob sobrados, exige cuidados especiais a ter em conta no levantamento das suas anomalias em fase de inspecção, e na metodologia a seguir no seu tratamento.

Dependendo do tipo de tratamento em causa, a sua aplicação obrigará de certa forma, ao acesso à estrutura de suporte, de maneira a ser efectuada a aplicação de determinados produtos, no caso em que só tal seja necessário. Sempre que possível, será feito o acesso ao tecto pelo seu reverso, através do levantamento de soalhos ou cobertura de telhados, recorrendo-se, em último caso, à desmontagem parcial do tecto deteriorado (Martins, 2008).

Apresenta-se em seguida um catálogo de soluções de intervenção propostas para as principais anomalias verificáveis em tectos sob sobrados ou estruturas de cobertura em madeira.

#### 5.4.2.2. Tectos sob sobrados ou vigamento de pavimentos

Os danos provocados em tectos sob sobrados estão relacionados com a sua estrutura de suporte. Como foi explicado anteriormente, este efeito é tanto maior quanto maior for a partilha deste forro com a estrutura de vigamento do pavimento. Nos casos dos alfarges, em que o tecto é somente constituído pelo vigamento do pavimento superior, é expectável que qualquer anomalia que aquele apresente, seja automaticamente detectada na sua superfície inferior.

As causas mais frequentes de danos em pavimentos de madeira estão relacionadas com defeitos no material (existência de nós, desvio da inclinação do fio da madeira, empenos, etc.), acção de agentes biológicos e climáticos ou atmosféricos (existência de ciclos de molhagem/secagem da madeira) e com o incorrecto dimensionamento ou concepção ou alterações posteriores.

Tendo em conta que antigamente, o cálculo de secções se regia por regras empíricas, as estruturas eram assim sobredimensionadas garantindo a sua estabilidade ao longo de tempo, mesmo a funcionar em más condições (Dias, 2008). Muitas vezes a estabilidade das estruturas mantém-se assim viável, apesar de estas se encontrarem muito degradadas.

Apresentam-se em seguida os pontos críticos onde decorrem frequentemente anomalias em tectos sob sobrados (Fig. 5.3), bem como as suas causas e possíveis soluções.

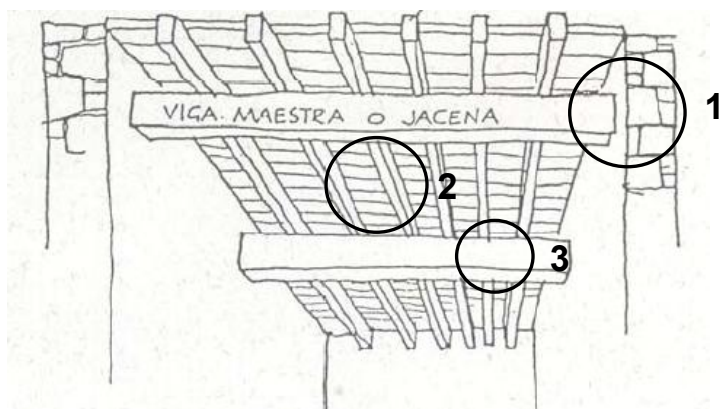
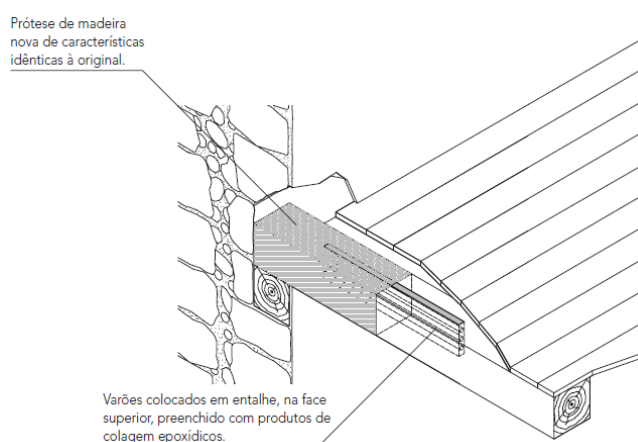


Fig. 5.3 – Esquema de vigamento de pavimento [Jiménez Díaz, 2001].

### Ponto crítico 1 – Entrega de viga mestra

Anomalia	Rotura do elemento; rotação do apoio
Causa	Ataque de insectos xilófagos; defeitos da madeira
Solução	Colocação de perfis de aço macio à face do elemento ou embebidos no seu interior; colocação de compósitos colados (Lopes, 2007), no caso de a estrutura se encontrar oculta pelo forro;  Aplicação de próteses e de reforços através de enxertos de madeira nova, “ligada à existente por meio de varões ou chapas metálicas ou de material compósito selados com resinas de epóxido em furos ou caixas previamente executados” (Cóias, 2006, p. 191) – ver representação;

#### Representação



### Ponto crítico 2 – Vigas e soalho

Anomalia	Degradação das propriedades mecânicas
Causa	Podridão associada a humidade em excesso
Solução	Ventilação da estrutura

#### Representação





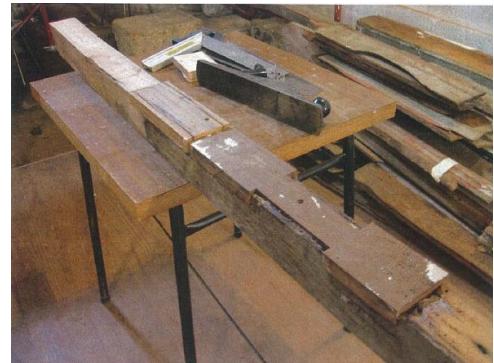
## Ponto crítico 3 – Vigas

Anomalia	Redução de secção ou perda de resistência
Causa	Apodrecimento ou degradação por ataque de fungos ou insectos xilófagos
Solução	<p>No caso de perda total de segmentos do elemento, realizar a colagem de próteses com resinas epóxicas através de empalmes ao elemento são, após a remoção da zona danificada (A.);</p> <p>Reforço da secção com varões de aço inoxidável, fibra de carbono ou fibra de vidro;</p> <p>No caso de redução de secção, reforço da mesma com a aplicação de novos elementos (madeira ou contraplacado), de cada lado do elemento danificado com ligação através de porcas e varões roscados;</p> <p>Aplicação de enxertos nas zonas danificadas, em casos de pequena extensão da degradação (B.) (Martins, 2008)</p>

Representação

[Martins,  
2008]

A.



B.

Martins (2008) refere que, no caso em que as vigas apresentem efeitos decorativos são sugeridas duas alternativas: a consolidação com resinas acrílicas e com resinas epóxicas. A primeira alternativa consiste num processo reversível e a segunda, pela “vantagem de proporcionar a restituição das características de resistência mecânica idênticas e, por vezes, superior às da madeira sã” (p. 129), é irreversível.

## 5.4.2.3. Tectos sob estruturas de cobertura – Armação de pernas ou armação entre arcos-diafragma

Encontram-se aqui inseridas as estruturas de cobertura com função dupla, ou seja, de suporte do tecto (função decorativa) e de suporte da cobertura do telhado (função resistente). Incluem-se, desta forma, todas as estruturas do tipo armação de pernas (ou asnas de nível), apoiadas em cinta de reforço ou em frechais, com atirantamento em madeira ou metálico e armação entre arcos-diafragma.

O esquema da Fig. 5.4 apresenta os pontos críticos onde decorrem frequentemente anomalias em tectos sob cobertura seguido das suas causas e possíveis soluções.

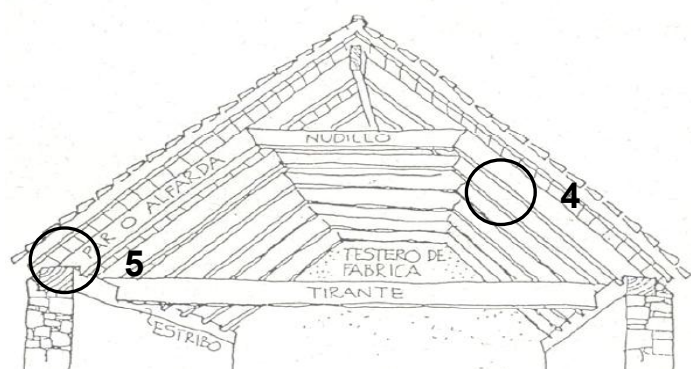




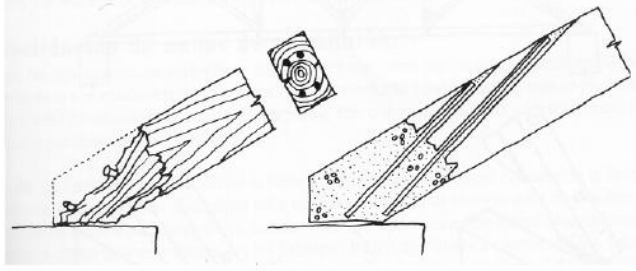
Fig. 5.4 – Esquema de armação de perna e nível com tirante de madeira [Jiménez Díaz, 2001].

Ponto crítico 4 – Pernas da estrutura de cobertura	
Anomalia	Redução da secção útil e capacidade resistente
Causa	Ataque por insectos xilófagos
Solução	Depende da gravidade do problema
Representação <sup>1</sup> [Cóias, 2006]	
Anomalia <sup>2</sup>	Degradação das propriedades mecânicas
Causa	Podridão devido a humidade em excesso
Solução	Eliminação da penetração da água; manutenção ou substituição da cobertura
Representação [Cóias, 2006]	

<sup>1</sup> Apesar de na imagem se encontrar representada a perna de uma asna com pendural e escoras, esta anomalia surge também nas pernas das asnas de nível.

<sup>2</sup> Esta anomalia presente frequentemente nas varas da estrutura de cobertura, ou seja a estrutura secundária de apoio ao revestimento do telhado, também pode ocorrer nas pernas das asnas de nível.

## Ponto crítico 5 – Ligação pernas-frechal

Anomalia	Apoio danificado
Causa	Ataque de insectos xilófagos por presença de humidade
Solução	Consolidação do apoio recorrendo a barras de ferro envolvidas com resinas de epóxida, através de furos oblíquos desde a face superior até ao apoio (Lopes, 2007)
Representação [Lopes, 2007]	

## 5.4.2.4. Tectos sob estruturas de cobertura não resistente – Estrutura de cobertura do telhado do tipo asnatura

Nas estruturas não resistentes, cuja função é unicamente a de suporte do tecto ou de suporte de uma técnica decorativa do tipo pintura, poderão surgir anomalias derivadas de problemas estruturais da estrutura de cobertura

Não serão aqui abordadas as anomalias verificadas nas estruturas do tipo asna que, à semelhança das anteriores, poderão evidenciar problemas semelhantes. No entanto, as suas soluções permitem o uso de técnicas mais intrusivas e variadas uma vez que não está em causa o seu valor histórico e como tal, sendo também estruturas destinadas a ficarem ocultas, a sua abordagem excede o âmbito deste estudo.

Apresentam-se de seguida algumas soluções para a reparação de elementos não estruturais com função somente decorativa (Fig. 5.5), como o tratamento de painéis policromos. Estas soluções revestem-se de um carácter extremamente importante pois delas depende o resultado final, aquele que restitui e conserva o elemento, atendendo ao seu valor histórico, patrimonial e decorativo.

Ressalva-se o facto de, como referido anteriormente, as intervenções efectuadas sobre o revestimento ou forro que oculta inteiramente a estrutura de suporte, serem do âmbito da área do restauro cabendo aos seus profissionais a escolha da solução mais apropriada para cada situação.

Relativamente à presença de elementos policromos é feita a aplicação de técnicas “que garantam a compatibilidade e a reversibilidade, contemplando o princípio da intervenção mínima” e que permitam a distinção entre o objecto original restaurado (o original) e o objecto utilizado no preenchimento de lacunas, no caso de não existir referência àquele. No caso do douramento, as técnicas que contemplam a reintegração de folhas de ouro são geralmente caras, podendo ser utilizadas sempre que o caderno de encargos assim o exija (Martins, 2008).

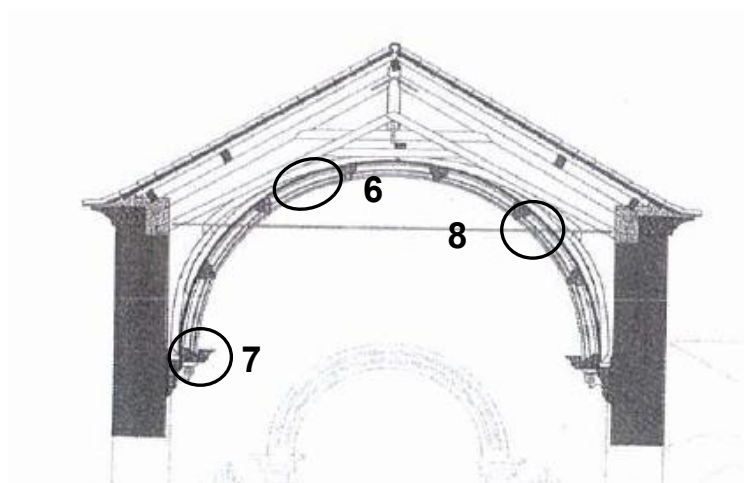


Fig. 5.5 – Esquema de tecto sob estrutura de cobertura não resistente [Martins, 2008].

Ponto crítico 6 – Tratamento de painéis policromos	
Anomalia	Perda de volume, lacunas existentes
Causa	Ataque por insectos xilófagos
Solução	<p>Consolidação através da impregnação por resinas acrílicas: aplicação de resinas acrílicas diluídas em solvente de forma a garantir a sua penetração em profundidade;</p> <p>Consolidação através de cola de madeira com serrim: é feita uma mistura de cola com serradura amassando-a até ser obtida a consistência desejada;</p> <p>Consolidação através da impregnação por resinas epóxicas: impregnação de resina líquida no lenho debilitado, aplicando-se de seguida uma resina em pasta para reconstituição do elemento até ser obtido o volume inicial (Martins, 2008)</p>

---

Ponto crítico 6 – Tratamento de painéis policromos (cont.)

---

Anomalia	Perda de painéis
Causa	Presença de água que provoca a degradação do suporte
Solução	A decidir pelos profissionais de restauro
Representação	

[Martins,  
2008]




---

Anomalia	Infestação em elementos de suporte
Causa	Ataque por insectos xilófagos e fungos de podridão
Solução	<p>Impregnação de produtos imunizadores por pincelagem ou pulverização: limpeza de detritos acumulados no seu reverso com o objectivo de se obter uma madeira limpa, ideal para uma boa impregnação;</p> <p>Método <i>Thermo Lignum</i>: consiste na injeção de ar quente no interior do espaço onde o elemento se localiza, aproximadamente a 70°C, com o objectivo de se impregnar no interior dos elementos; deve ser aplicado em associação com um imunizador para evitar futuras reinfestações (Martins, 2008)</p>

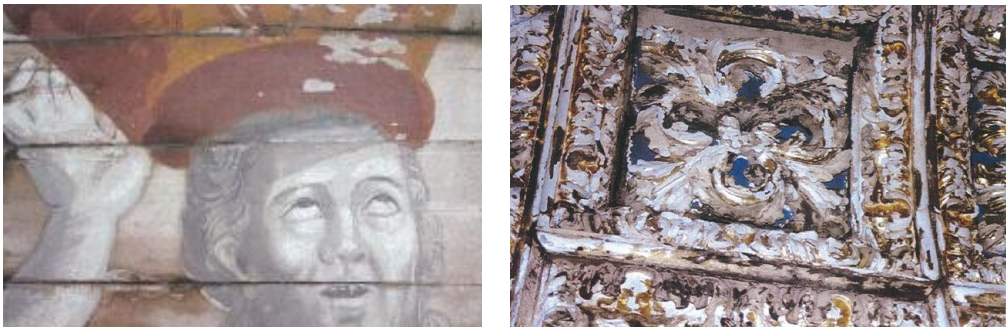
---


Anomalia	Fendas e escorrimentos
Causa	Oxidação dos pregos (cravos) devido a infiltração de água
Solução	A decidir pelos profissionais de restauro

Representação  
[adaptado de  
(Martins,  
2008)]





Ponto crítico 6 – Tratamento de painéis policromos (cont.)	
Anomalia	Perda de policromia e douramento em forros, tabuados, etc.
Causa	Presença de água através de ciclos de molhagem/secagem: “aparecimento de bolsas de destacamento ao nível da camada de preparação da pintura/douramento, que com o tempo tendem a cair” (Martins, 2008, p. 119);
Solução	A decidir pelos profissionais de restauro
Representação	
[adaptado de (Martins, 2008)]	

Ponto crítico 7 – Apoio do forro ou estrutura secundária sobre frechais	
Anomalia	Destruição parcial ou total do elemento de apoio do tecto na sua ligação à parede, pondo em causa a sua sustentação (ou falha no apoio do tabuado ou elementos secundários, na zona de contacto com a parede e destruição dos elementos)
Causa	Fungos de podridão
Solução	A decidir pela equipa envolvida no projecto
Representação	
[Martins, 2008]	



---

**Ponto crítico 8 – Interferência do sistema de contraventamento do edifício com os elementos decorativos**

---

Anomalia	Quebra de painéis
Causa	Movimentos diferenciais por acção sobre as paredes de alvenaria
Solução	A solução aplicada deve preservar a segurança estrutural do edifício, dependendo da gravidade do problema.

---

Adicionalmente a estes, podem surgir outros problemas tais como o aparecimento de fendas de retracção originadas por processos de secagem/molhagem, que degradam também os painéis decorativos e a sua policromia.

A maioria das soluções empregues aqui propostas exige a intervenção de vários profissionais, com maior relevo para o papel do restaurador que actua na fase final do processo, restituindo e devolvendo o valor intrínseco à obra.



# 6

## EXEMPLO DE INTERVENÇÃO

### 6.1. INTRODUÇÃO

A materialização dos conceitos apreendidos ao longo do trabalho é agora posta em evidência na apresentação de um exemplo de intervenção.

Para tal, escolheu-se a Igreja Matriz de Caminha, não só por possuir um exemplar de um sistema construtivo e decorativo de influência mudéjar, bem como por ter sido alvo de várias acções de reabilitação. Este facto leva a crer que a estrutura original que se pretende descrever tenha sido, nalgum ponto, alterada, o que de certo modo influencia a sua classificação tipológica. Para além do mais, foi disponibilizado à autora, material referente ao mais recente processo de reabilitação deste Monumento, o que permitiu uma análise mais íntima e mais profunda da estrutura e do trabalho nela desenvolvido.

O presente capítulo pretende seguir a estrutura desenvolvida na própria tese, nomeadamente a caracterização histórica do Monumento, seguido da análise dos principais sistemas construtivos presentes, as anomalias encontradas, as suas causas, e finalmente os processos de reabilitação utilizados.

### 6.2. BREVE DESCRIÇÃO HISTÓRICA

A Igreja Matriz de Caminha faz parte do Património Histórico Edificado português, tendo sido classificada como Monumento Nacional pelo Decreto-Lei de 16/06/1910, ou seja, considerado de elevado valor cultural a nível nacional. Também designada por Igreja de Nossa Senhora da Assunção, a sua construção iniciou-se em finais do século XV<sup>1</sup>, sob o reinado de D. João I, tendo os trabalhos de construção de todo o templo sido prolongados durante 68 anos (República Portuguesa, 1936).

Esta igreja, cuja planta se representa na Fig. 6.1, segue o esquema das igrejas mendicantes do gótico português, sendo composta por três naves divididas em cinco tramos por meio de arcarias, tecto em madeira e cabeceira abobadada, medindo 45 m de comprimento e 15 m de largura (República Portuguesa, 1936).

---

<sup>1</sup> Relativamente à sua construção, as descrições são divergentes: segundo [4] o lançamento da primeira pedra dar-se-ia no ano de 1428, durante o reinado de D. João I sendo celebrada a primeira missa em 1488 com a igreja ainda inacabada, sem ser mencionado o ano de conclusão da mesma mas datando a conclusão dos tectos do ano de 1565 conforme consta da inscrição da pinha central do tecto; de acordo com [12] a sua construção iniciou-se em 1488, ficando concluída em 1511, ano em que estaria colocado o provável tecto.

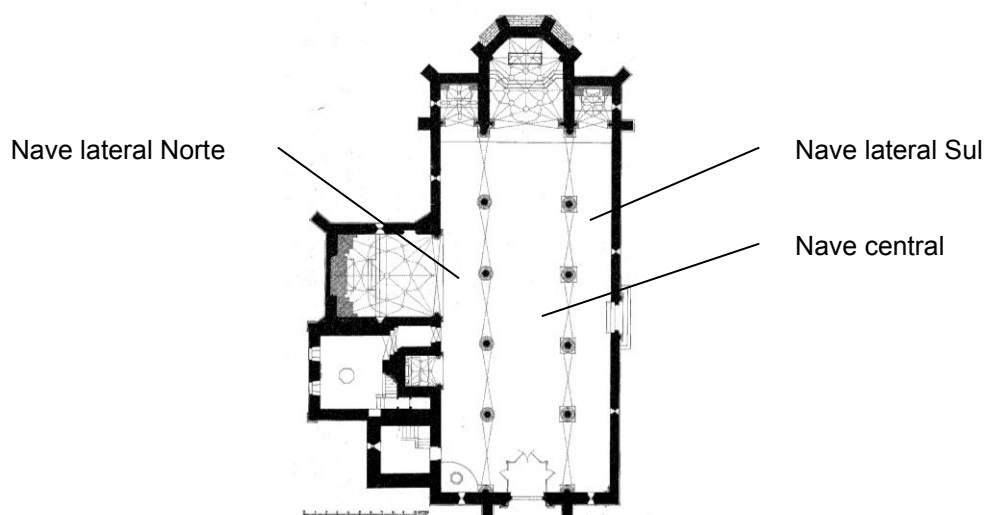


Fig. 6.1 – Planta da Igreja Matriz de Caminha [4].

Possui um tecto Mudéjar de iniciativa Manuelina, fazendo parte do conjunto de tectos de inspiração espanhola mandados construir neste reinado, conforme explicado no capítulo 2, evidenciando a colaboração e utilização de mão-de-obra espanhola, demonstrada através da obra do artista galego Fernão Muñoz, autor do entalhe do madeiramento ou armação de cobertura da igreja, e também do primeiro retábulo-mor [4].

Os tectos da nave central e laterais (Fig. 6.2) encontram-se sob coberturas diferenciadas e desniveladas, de duas águas e meia-água (ou telhado de alpendre), respectivamente, sendo a nave central a mais alta.

Estes tectos sofreram várias intervenções ao longo da sua existência, relatando-se brevemente a intervenção realizada em 1934/1935, permanecendo a dúvida se a estrutura original terá sofrido alguma alteração significativa. A DGEMN empreendeu, então, nesta fase, o restauro deste Monumento e a sua dignificação artística, cuja decadência advinha do efeito de várias causas, a que se encontravam sujeitas todas as igrejas nacionais, passando a citar: “carência, insuficiência ou desordenada administração das receitas obtidas para ocorrer aos encargos de conservação e, errado discernimento dos direitos, deveres e atribuições que comporta a defesa ou exaltação do culto” (República Portuguesa, 1936, p. 21). Procedeu-se ao exame minucioso do Monumento com o fim de definir e orientar seguramente os trabalhos da restauração, verificando-se o efeito nefasto de acréscimos e mutilações que provocou o desaparecimento de vários elementos quer a nível construtivo, quer decorativo. Também se faz notar, novamente à semelhança de outras igrejas, como a adaptação e alteração do monumento ao gosto de cada época adulteravam a sua expressão e carácter construtivo.

Relativamente aos telhados, relata-se o estado de abandono em que se encontravam: “achavam-se em péssimo estado de conservação, incapazes de opor verdadeira defesa, ou sequer resistência útil, às abundantes chuvas da região, promovendo assim, hora a hora, a lenta destruição do admirável tecto de madeira, exemplar curiosíssimo de talha mudéjar, único no nosso país” (República Portuguesa, 1936, p. 23).

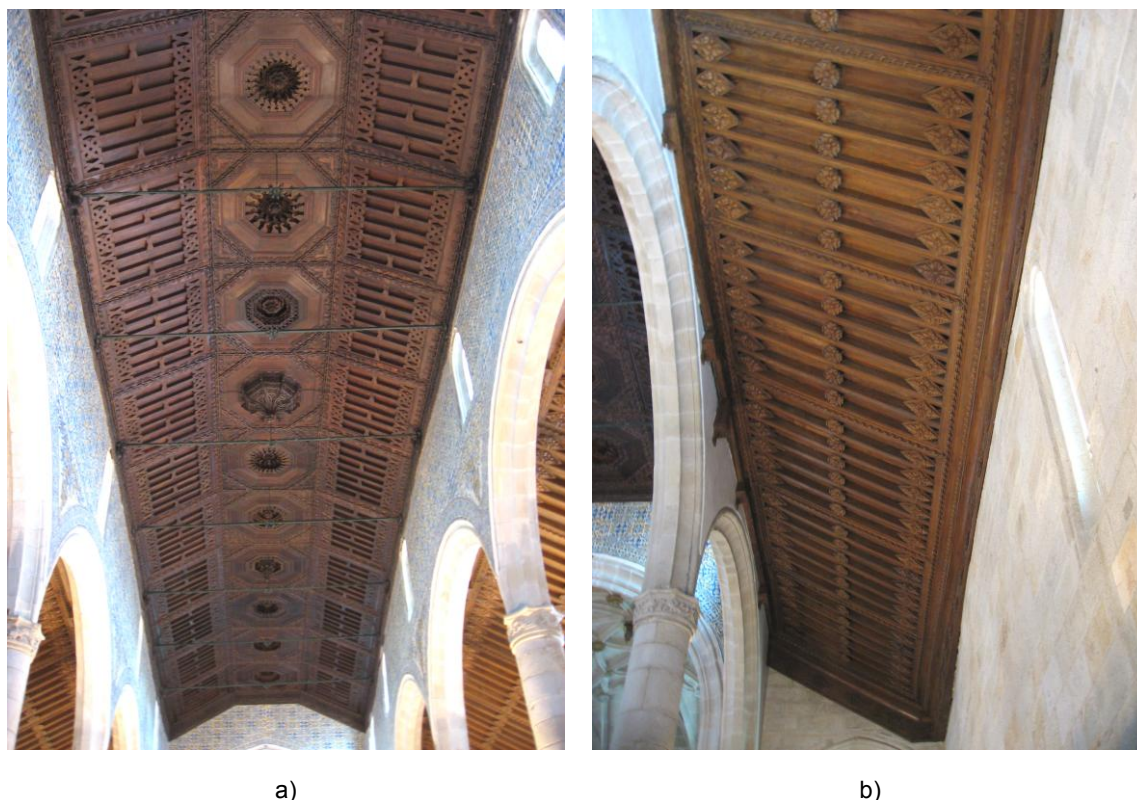


Fig. 6.2 – Tecto da nave central (a) e tecto da nave lateral Sul (b), idêntico ao da nave lateral Norte.

Como referido no capítulo anterior, a propósito da complexidade e cuidado aquando do restauro, reabilitação ou conservação de um edifício histórico, também aqui foi sentida a dificuldade na complexidade e diversidade dos trabalhos a efectuar por, não raramente, as responsabilidades de reconstituição artística se sobreporem às de ordem técnica (República Portuguesa, 1936).

Desta forma, foram realizadas as mais diversas obras de reparação e conservação, destacando-se, para o caso:

- A reconstrução de toda a armação dos telhados e cobertura com nova telha nacional dupla;
- O reprego geral e limpeza a óleo de linhaça de todo o madeiramento do tecto da igreja.

### **6.3. ANÁLISE ARQUITECTÓNICA E COMPOSITIVA DOS TECTOS DECORATIVOS EM MADEIRA**

Esta igreja demonstra a conjugação de diferentes estilos na sua decoração, evidenciados, em particular, pela estrutura de cobertura Mudéjar e pelo uso de molduras que simulam caixotões, que como refere Martins (2008), se trata de uma evolução renascentista.

Tendo em conta a classificação proposta no capítulo 3, e com base num levantamento fotográfico efectuado aquando da intervenção que se pretende relatar, pretende-se avaliar os sistemas existentes.

Os tectos decorativos em madeira presentes na nave central e laterais, presentes na Fig. 6.2, são classificados da seguinte forma<sup>1</sup>:

Nave central: armação de perna e nível, de base quadrangular, de três panos, com uma solução complementar construtiva similar à de *cinta* e *saetino* nos panos inclinados e de caixotões no pano central, sob telhado de duas águas;

Naves laterais: tecto de um pano inclinado, com solução construtiva complementar idêntica à dos planos inclinados da nave central, sob telhado de alpendre ou de uma água.

Descreve-se de seguida a sua constituição e respectivos sistemas construtivos, tendo por base o levantamento fotográfico efectuado ao longo da obra:

a) Nave central:

A estrutura deste tecto é composta por uma armação de perna e nível, apoiada actualmente num beiral de betão armado, como será visto posteriormente. As acções horizontais transmitidas por esta estrutura às paredes foram acauteladas com a introdução de tirantes em ferro encastrados nos panos de alvenaria da igreja, através de um sistema próprio (Fig. 6.3).

A armação de perna e nível é constituída por um conjunto de pernas, com afastamento entre eixos de 0,37 m, ligadas no seu topo à meia madeira e níveis ligados de topo às pernas<sup>2</sup>. As pernas por sua vez encontram-se apoiadas no beiral através de ensambladura de malhete<sup>3</sup>.

Esta estrutura é revestida nos panos inclinados, por uma solução similar à de *cinta* e *saetino* preenchida por tábuas pelo seu extradorso. O pano central horizontal é revestido inteiramente pelo intradorso da estrutura de cobertura, com painéis decorados de molduras formando um octógono (Fig. 6.4), possuindo no seu centro um vazio preenchido com pinhas de *mocárabes*, todas diferentes, à excepção da central que se destaca pela sua projecção para o exterior. Na Fig. 6.5 é possível visualizar o suporte daqueles elementos.

A base das pernas é rematada para as paredes com um friso decorado e entalhado.

---

<sup>1</sup> A partir da observação atenta e cuidada do levantamento fotográfico, e tendo em conta o estudo efectuado até agora, a autora defende que a estrutura de cobertura da nave central é constituída por um sistema de armação de perna e nível, sendo as pernas travadas entre si com o auxílio de tarugos e revestidas pelo seu intradorso, ao qual são sobrepostas vigas secundárias que se encontram à vista pelo interior. Esta solução pode ter sido resultado da intervenção efectuada pela DGEMN, na década de '30 do séc. XX, tendo ocorrido, desta forma, a perda total da originalidade da estrutura. Outro aspecto curioso, refere-se ao elemento que actua como suporte dos elementos pendentes dos caixotões. Este é formado por um madeiro, que apresenta ranhuras do tipo *gramillado*, referido no capítulo 2, levando a crer que se trata de um elemento original, pertencente a uma estrutura com decoração de laço *apeinado* que, na altura da anterior intervenção, se tenha retirado à estrutura original e procedido à sua utilização com novas funções, reforçando assim a posição da autora nesta matéria.

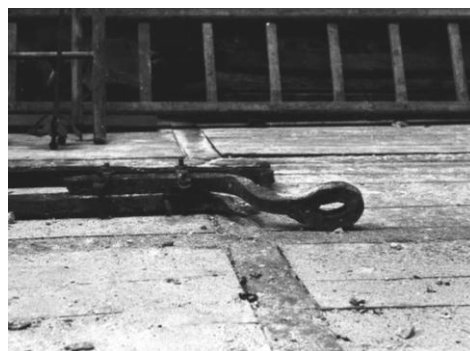
<sup>2</sup> Não é possível afirmar se esta armação coincide com o sistema construtivo original uma vez que esta estrutura foi reconstruída durante o restauro efectuado em 1934/1935 e uma vez mais em 1977, com a reconstrução dos telhados do corpo da igreja [4]. Mesmo assim verifica-se a utilização de ligações tradicionais entre as pernas e os níveis, evidenciando a divergência existente nas estruturas construídas em Portugal, daquelas construídas em Espanha, pela sua marca vincada deixada pelos Mudéjares.

<sup>3</sup> Recorrendo apenas ao levantamento fotográfico antigo, as pernas seriam apoiadas com ligação em boca de lobo a um frechal de madeira, tendo-se este deteriorado, levando à sua substituição integral e obrigando à reestruturação da ligação pernas-beiral já referida.





a)



b)



c)

Fig. 6.3 – Sistema de atirantamento: a) Pormenor da ligação existente do tirante em ferro ao beiral de betão armado; b) Tirante desmontado e sua extremidade aquando de um restauro anterior; c) Vista do encastramento e ligação do tirante de ferro ao pano de alvenaria [4].

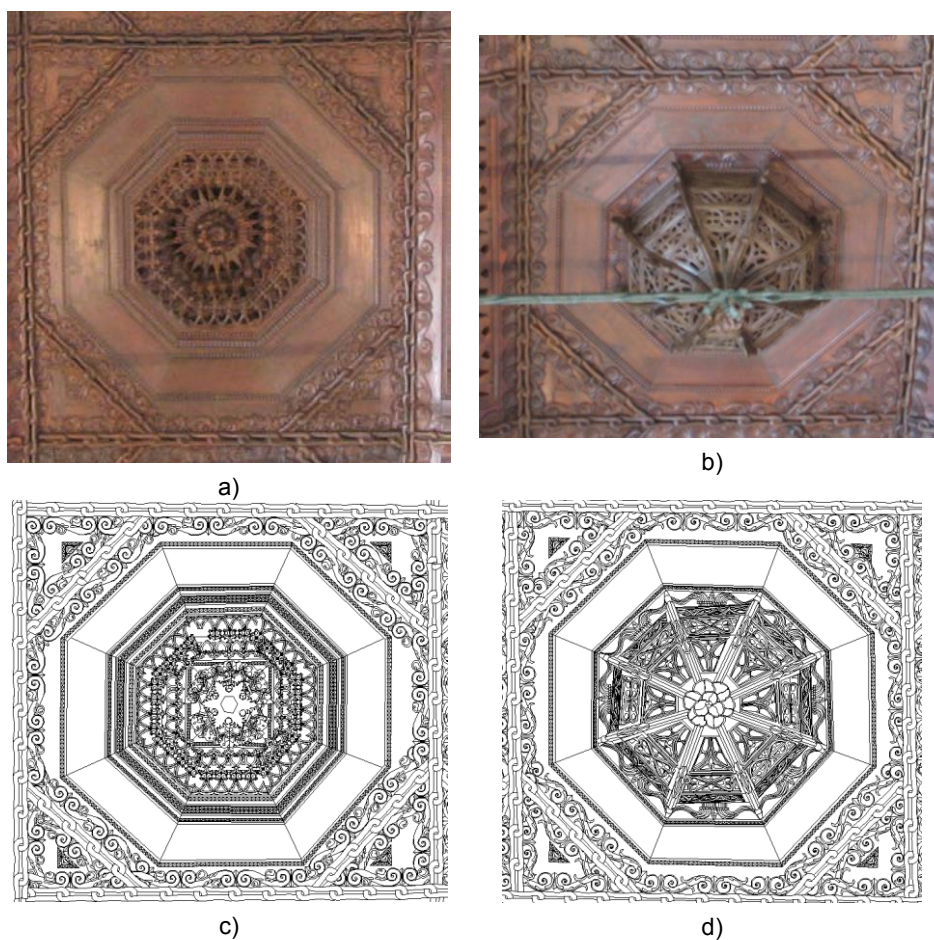


Fig. 6.4 – Molduras octogonais do tecto da nave central: a) e b) Pormenor das soluções distintas do centro dos octógonos, com a pinha central em projecção; c) e d) Representação ortofotogramétrica das molduras, revelando todos os seus detalhes [13].

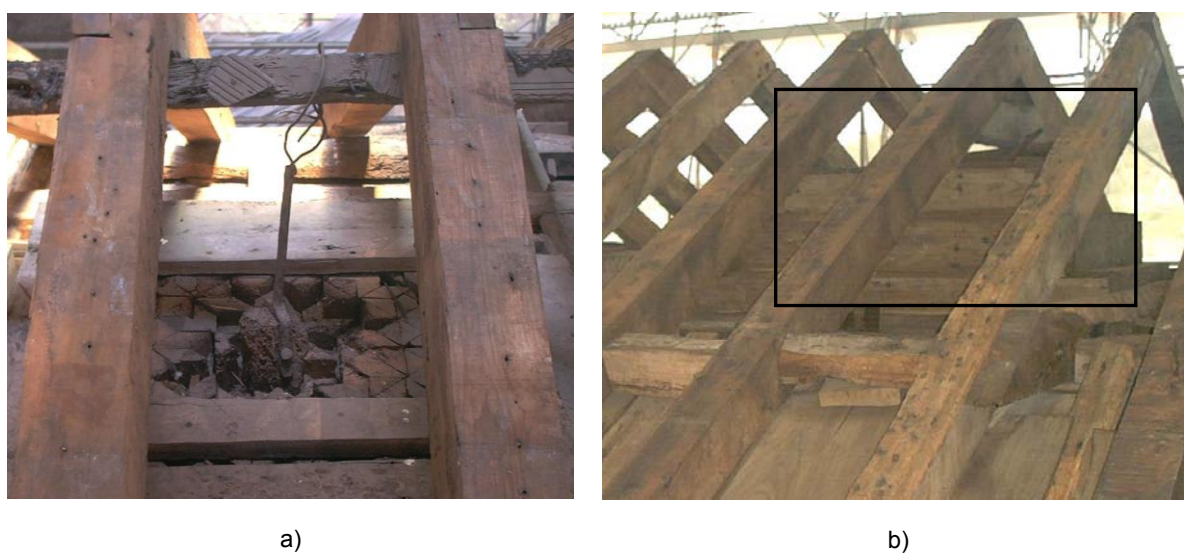


Fig. 6.5 – Vista pelo extradorso da estrutura do apoio das pinhas (a) e estrutura de suporte ou exterior do caixotão (b) [Faria, 2002a].

b) Naves laterais:

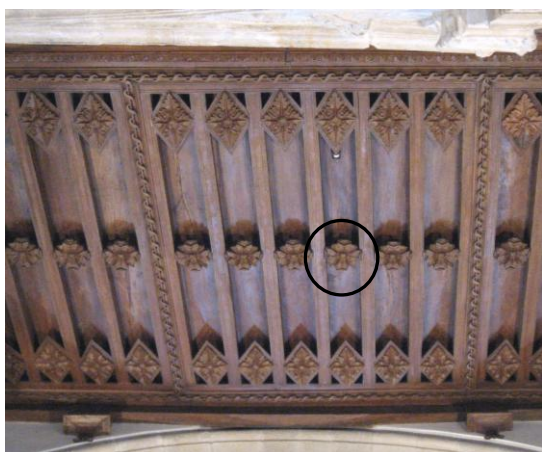
As estruturas de cobertura das naves laterais, cobertas por um telhado em alpendre são compostas por pernas apoiadas inferiormente sobre um frechal de madeira, cuja extensão é composta por vigas de madeira com ligações em raio de júpiter (Fig. 6.6), e superiormente em vigas que por sua vez se apoiam em cachorros de pedra encastrados nas paredes. As pernas são de madeira de castanho, com secção de 10x14 cm, e afastamento entre eixos igual ao da nave central, ou seja, 37 cm, sendo revestidas por tábuas também de castanho com 3 cm de espessura (Faria, 2002a).

A solução utilizada para o seu preenchimento é semelhante à dos panos inclinados da nave lateral, ou seja, semelhante a uma solução de *cinta e saetino*.



Fig. 6.6 – Ligação do frechal, na nave Sul, do tipo raio de Júpiter para aumento do seu comprimento [Faria, 2002a].

Na Fig. 6.7 encontra-se indicado o suporte dos florões, bem como de outros elementos decorativos, sendo visível, o tecto de uma das naves laterais (Fig. 6.7 a)) e a sua estrutura após a remoção do guarda-pó (Fig. 6.7 b)).



a)



b)

Fig. 6.7 – Pormenor do tecto das naves laterais (a) e encaixe de tábuas à meia madeira transversalmente às pernas para suporte dos florões (b) [Faria, 2002a].



As consecutivas obras de manutenção a que esta igreja foi sujeita, referindo-se aquelas efectuadas segundo a DGEMN em 1934, permitiram conservar estes tectos em, relativamente, bom estado. A nave central não apresenta problemas de maior ao contrário das naves laterais que, devido à ventilação deficiente da estrutura de cobertura, ao deficiente escoamento e estanquidade do sistema de recolha de águas pluviais manifesta elevados teores de humidade nos seus elementos estruturais.

## **6.4. DESCRIÇÃO DAS ANOMALIAS E INTERVENÇÕES REALIZADAS**

### **6.4.1. INTRODUÇÃO**

Esta igreja foi alvo de várias intervenções ao longo do tempo, mencionando-se, sucintamente, as mais relevantes.

Como já referido e explicado anteriormente, a intervenção de maior carácter intrusivo ocorreu em 1934/1935, a cargo da DGEMN, tendo efectuado obras de restauro gerais e profundas, que incluíram, para além da reconstrução da armação dos telhados e coberturas, a demolição de elementos anexos e internos, tais como uma capela, dois altares e o coro, sob o qual se encontrava um tecto de caixotões que foi removido e encontra-se agora exposto no salão nobre dos Paços do Concelho daquela vila [4].

No ano de 1977, efectuaram-se novos trabalhos de reconstrução do telhado do corpo da igreja, sendo esta obra também da responsabilidade da DGEMN.

Este imóvel ficou afecto ao IPPAR em 1992, que procedeu a novas obras de reabilitação geral da igreja, entre 2002 e 2006, nas quais se incluiu a recuperação das estruturas de madeira, e em particular, os tectos da nave central e naves laterais, como se descreve de seguida.

### **6.4.2. NAVE CENTRAL**

A estrutura de cobertura da nave central apresentava-se em bom estado de conservação e não manifestava problemas significativos de deterioração da madeira. No entanto, recomendou-se a realização de trabalhos de limpeza gerais e o tratamento localizado de algumas peças. Esta avaliação só foi possível com o recurso a um levantamento mais detalhado que obrigou à remoção do forro existente em “platex”, para se averiguar dos eventuais problemas que poderia ter, sem o qual não seria possível uma detecção detalhada.

Assim, a intervenção efectuada foi realizada a dois níveis, de preocupação estrutural e decorativa, tendo por objectivos:

- A ventilação do desvão da estrutura de cobertura através de juntas abertas no guarda-pó reposto (Fig. 6.8), e junto à ligação das pernas com o beiral, garantindo entradas de ar naturais;
- Melhorar desempenho estrutural dos panos de alvenaria e estrutura de cobertura, através de um reforço dos apoios sobre o beiral regularizado;
- A recuperação dos elementos degradados – aplicação de tratamento de preservação.

O beiral de betão armado existente apresentava uma espessura insuficiente da camada de recobrimento tendo sido por isso regularizado com uma argamassa de reforço impermeabilizante, afim de se proceder ao travamento da ligação pernas-beiral com recurso a chapas de aço inox e parafusos (Fig. 6.8 b)).

Ainda que os tirantes em ferro permitam absorver as acções horizontais provenientes quer da estrutura de cobertura, quer de quaisquer movimentos inerentes às acções a que se encontram sujeitas as

empenas e fachadas do edifício, as acções empreendidas para o reforço da ligação anterior permitiu acautelar ainda mais estas acções.

O reforço da ligação do beiral às pernas permite auxiliar a função de travamento do pano de alvenaria, efectuado originalmente através do tirante em ferro existente, solicitando assim as pernas da estrutura para este efeito. Esta medida, segundo Faria (2002b), não altera o comportamento estrutural da cobertura, uma vez que é constituída por um número elevado de elementos suficientemente travados, conferindo-lhe um aumento da sua capacidade resistente.

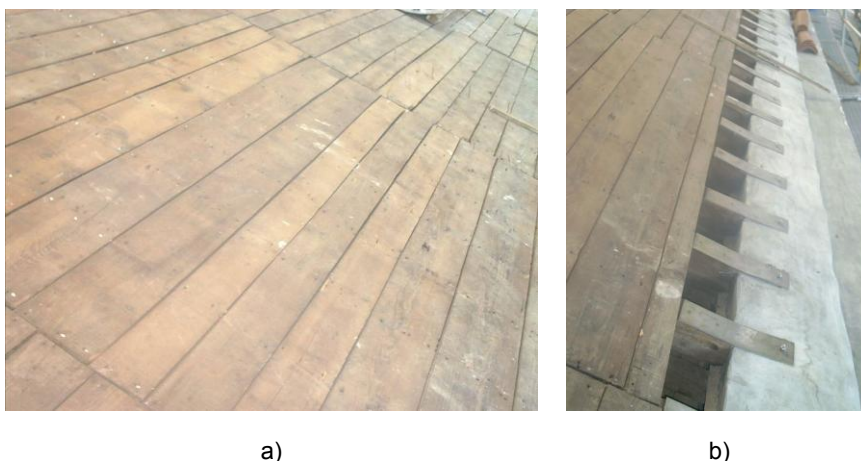


Fig. 6.8 – Pormenores da intervenção realizada: a) Reposição do guarda-pó com juntas abertas; b) Reforço das pernas com chapas de aço e sua ligação ao reforço do pano de alvenaria feito em betão [Faria, 2002a].

#### 6.4.3. NAVES LATERAIS

Considerou-se que o estado geral dos elementos estruturais da estrutura de cobertura era bom, apesar de alguns apoios se encontrarem deteriorados ou mesmo inexistentes. Na nave lateral Norte, havia porém degradações importantes nos apoios assim como nas pernas que se encontravam danificadas (Fig. 6.9 a)).

Também se verificou a presença de fungos de podridão e carunchos (Fig. 6.9 b)) tendo por causa a deficiente ventilação da estrutura de cobertura e o mau funcionamento do sistema de impermeabilização e recolha de águas pluviais, com a consequente infiltração de água para o seu interior.



Fig. 6.9 – Pernas partidas junto à sua base, na nave lateral Norte (a) e degradação do apoio (b) [Faria, 2002a].

As intervenções efectuadas nestas naves foram então as seguintes:

- Remoção do guarda-pó por impossibilidade da sua recuperação e colocação de nova estrutura de suporte da telha protegendo desta forma o revestimento decorativo do tipo *cinta* e *saetino*, referido anteriormente;
- Colocação de novo guarda-pó com tábuas de pinho tratado assentes sobre ripado e fixadas às pernas da estrutura com parafusos de aço inox; introduziram-se, ainda, juntas abertas para garantir a ventilação do desvão da estrutura;
- Colocação de próteses nas vigas partidas, usando chapas de aço galvanizado, aparafusadas às pernas, de modo a manter as suas funções decorativas (ver Anexo 2);
- Substituição de pernas podres;
- Colocação de novas telhas e nova rufagem no topo superior em chapa de zinco;
  - Levantamento das tábuas decoradas, com a sua numeração e identificação para posterior reposição;
  - Reparação dos florões no local através de um tratamento de preservação simples tipo cera;
  - Tratamento localizado de podridões.

## **6.5. CONCLUSÕES GERAIS**

A reabilitação estrutural da cobertura e do tecto baseou-se na sua limpeza geral, desinfestação, consolidação da madeira, reintegração volumétrica de alguns elementos e reintegração de policromias.

Após a intervenção foram feitas medições do teor de humidade nos elementos mais expostos, tendo-se verificado condições normais de humidade relativa entre os 13% e os 16%, inferior ao limite a partir do qual se inicia o desenvolvimento de alguns fungos e bolores.

Considera-se que as estruturas de cobertura alcançaram um bom desempenho estrutural, apresentando baixos níveis de esforço mecânico e de deformações, comprovado por testes realizados para o efeito e conseguidos à custa da tipologia desta estrutura e do tipo de madeira utilizada.

Conclui-se, tendo em conta os factores mencionados, que não existe perigo de ocorrerem fenómenos de instabilidade estrutural associados a efeitos de fluência por alteração do grau de humidade, a longo prazo.

Não deixa de ser necessário a realização de inspecções periódicas anuais às coberturas para averiguar e certificar sobre o seu estado de conservação. Como forma de medida preventiva e de manutenção, aconselha-se a substituição de telhas partidas e a limpeza e desobstrução de caleiras e tubos de queda como sendo os elementos de montante, cruciais ao bom desempenho da estrutura de cobertura e consequente preservação do tecto (Faria, 2002c).



# 7

## CONCLUSÃO

Esta dissertação debruçou-se sobre um tema pouco desenvolvido no contexto português, sendo raros os estudos que o abordam de uma forma integral. Como tal, optou-se por estruturar o trabalho tendo em conta, primeiramente, uma metodologia que pudesse contextualizar historicamente os tipos de tectos existentes em Portugal, bem como estudar os seus sistemas construtivos e técnicas decorativas aplicadas, no sentido da sua classificação, para de seguida se iniciar o estudo do tema referente à sua reabilitação. Neste sentido, esta dissertação teve duas fases de trabalho distintas.

O estudo dos dois assuntos relativos à fase inicial foi complementar entre si, permitindo o conhecimento do vasto espólio de que é constituído o património artístico português. Para tal contribuiu a pesquisa na base de dados da DGEMN, importante fonte de material que permitiu enriquecer e auxiliar a explanação de alguns assuntos. Contudo assume-se que, apesar da sua natureza, o enquadramento histórico apresentado deveria ser votado para segundo lugar tendo em conta a abordagem de temas variados, exigindo também o conhecimento dos conceitos apresentados nos capítulos posteriores.

No entanto, a verdade é que sobre esta fase há uma quase total inexistência de bibliografia científica, de língua portuguesa, o que constituiu uma dificuldade acrescida, para além de se tratar de um tema que abrange áreas diversas e inter-disciplinares, que saem fora do âmbito de abordagem.

Esta dificuldade foi superada, em parte, com o auxílio fundamental do trabalho elaborado por Martins, bem como a utilização de bibliografia espanhola que levou à elaboração da classificação original, proposta no capítulo 3, contrapondo com a utilizada por aquele autor.

Verificou-se também, no decorrer do estudo detalhado dos seus sistemas construtivos e constituição dos mesmos, o uso de termos e de denominações para descrever tectos decorativos, que nem sempre correspondem aos termos usados na classificação proposta, suscitando alguma confusão caso os seus conceitos não sejam correctamente assimilados e compreendidos. É compreensível que uma determinada descrição, fora do contexto científico, careça de alguma precisão e exactidão.

Aquela deficiência presente no contexto literário identifica ainda uma grande lacuna na divulgação deste conhecimento, em face do valor histórico, patrimonial, artístico e também construtivo, em causa. Relativamente ao último valor referido (construtivo), este deve-se à importância, na área da engenharia, do conhecimento das técnicas antigas de construção do tipo de estruturas abordadas, que apesar de serem distintas das estruturas tradicionais que não possuem função decorativa, não são menos importantes, bem pelo contrário. Por isso, considera-se que esse conhecimento constitui uma parte fundamental da formação complementar dos profissionais, no desempenho de funções na área da reabilitação, que começa finalmente a ganhar maior expressão em Portugal.

A partir da classificação proposta, considera-se ser possível identificar e descrever sumariamente as principais características distintivas de qualquer tecto decorativo em madeira, ainda que, para não haver erros, seja necessário um levantamento mais detalhado, ou *in loco*, já que a mera observação dos exemplares não permite detectar imediatamente a sua tipologia e/ou classificação. De entre os elementos que podem deturpar a observação e introduzir erros na definição da sua tipologia original podem citar-se, por exemplo, as alterações efectuadas ao longo do tempo, que podem utilizar elementos antigos na reestruturação do tecto.

Esta primeira fase foi muito importante no enquadramento de propostas de solução para a reabilitação ou restauro dos tectos decorativos em madeira, que corresponde à segunda fase do trabalho.

Durante o levantamento dos exemplares existentes, pôde-se verificar que um número significativo de tectos decorativos apresentam, ou já apresentaram num período prévio, deficiências de vários níveis, tendo sido alvo, por isso, de operações de conservação, reabilitação e/ou de restauro. Verificou-se também, em muitos casos, a descaracterização da estrutura original do tecto, decorrente de intervenções ineficazes ou mal aplicadas, dependendo provavelmente de escolhas inadequadas associadas ao seu modo de restauro.

As causas mais comuns de degradação ocorridas devem-se à falta de ventilação das estruturas de cobertura e a infiltrações de água que atingiam a estrutura do tecto e o seu revestimento. As anomalias decorrentes variam consoante o tipo de forro existente, o tipo de aplicação e a técnica decorativa utilizada sendo que, neste último caso, dado que as técnicas predominantes de ornamentação dos tectos se baseiam na pintura, ocorria frequentemente uma degradação cromática das mesmas ou mesmo a perda total desta camada. Relacionado com a presença da água ou humidade, outros factores de degradação ocorrem, como é o caso do ataque de insectos xilófagos que atingem os elementos de madeira, e em particular, os elementos estruturais, sendo por isso a causa mais grave de deterioração profunda ou mesmo de ruína.

A reabilitação ou o restauro devem ser feitos tendo em conta o estado de degradação do tecto, após a realização de inspecções preliminares e detalhadas. Apresentam-se nesta dissertação diversos exemplos de soluções ilustrativas para informar os profissionais dos principais problemas que podem surgir neste sistema.

O exemplo de intervenção apresentado permitiu a aplicação teórica da classificação proposta no capítulo 3 e também avaliar aspectos relativos à intervenção em tectos com dupla função, resistente e decorativa. Assim, verificou-se a existência de algumas anomalias graves estruturais na cobertura de uma das naves laterais que, apesar de não terem posto em causa a estabilidade da cobertura, seria urgente resolver. Mas no cômputo geral, os tectos da igreja apresentavam-se em bom estado de conservação, tendo-se verificado somente problemas relativos a fraca ventilação da estrutura e degradações causadas por entrada de água pelas coberturas. Para este estado, contribuiu o profundo processo de restauro efectuado na década de 30 do séc. XX e que, mesmo após quase 7 décadas, se pode concluir que permitiu a boa conservação daqueles exemplares. Assim sendo, não é demais salientar que a salvaguarda do património artístico e histórico depende fortemente da actuação de entidades patronais e na aplicação de boas práticas, dos quais se destacam medidas de inspecção e manutenção corrente.

Considera-se que a solução estrutural utilizada na reparação da estrutura de cobertura com funções decorativas foi adequada, tendo em conta o caso particular em que foi aplicada, permitindo minimizar o impacte da mesma, pois seria uma solução que ficaria visível, conjugando-se, desta forma, os valores estéticos e a preocupação estrutural intrínseca.

Sublinha-se que as metodologias empregues na resolução de problemas de várias ordens, estruturais e decorativos, variam de caso para caso, exigindo que cada um deles seja analisado individualmente, não existindo um processo geral de actuação, padronizável sob a forma de registo de boas práticas de carácter genérico. Daí não ter sido possível verificar, plenamente, as soluções propostas no capítulo 5 na apresentação deste exemplo de intervenção que, como se verificou, é bastante singular no seu carácter ornamental e construtivo, no âmbito do panorama dos tectos decorativos existentes em Portugal.

Este exemplo de aplicação permitiu também salientar aspectos de intervenção estruturais inerentes aos tectos, mais adequados à intervenção dos profissionais na área de âmbito desta dissertação.

Conclui-se que, relativamente a qualquer intervenção de reabilitação de tectos decorativos em madeira, seja qual for a sua constituição, o critério mais importante, acima de todos, é a verificação da segurança estrutural de bens e de pessoas, sem o qual qualquer preocupação de preservação do valor artístico de uma obra não tem fundamento.

Nos casos em que a estrutura desempenha uma dupla função, a intervenção deve cingir-se, sempre que possível, à manutenção do maior número de elementos estruturais existentes, com a aplicação de reforços sempre que possível, bem como da autenticidade histórica e artística da obra. Para tal, as técnicas empregues serão sempre aplicadas tendo em conta princípios de intervenção mínima e de reversibilidade.

Trata-se, portanto, de um processo com especificidades próprias, ao contrário do que acontece com estruturas correntes em outros tipos de edifícios.

É fundamental levar a cabo um conjunto de medidas de inspecção periódicas que permitam avaliar o estado de conservação dos tectos e detectar possíveis anomalias atempadamente, no sentido de serem reparadas, aumentando, desta forma, o tempo de vida útil das estruturas bem como da obra de arte intrínseca que sob ela foi construída. Não faz sentido restaurar os elementos decorativos aparentes sem garantir a correcta e profunda reabilitação dos elementos estruturais e a redução do efeito das causas de degradação associadas, em geral, quase exclusivamente relacionadas com deficiente concepção e/ou funcionamento dos revestimentos e complementos de estanquidade das coberturas, das paredes exteriores e das bases das fundações.

Propõe-se, no futuro, um estudo aprofundado dos sistemas estruturais existentes nos edifícios estudados, e das soluções construtivas complementares empregues no seu revestimento, para colmatar a lacuna existente nesta área, tendo como objectivo informar os profissionais ligados às áreas intervenientes no processo de restauro e reabilitação de tectos decorativos em madeira, quer se tratem de engenheiros, arquitectos ou restauradores.

Sugere-se à semelhança do que acontece no panorama espanhol, o levantamento e a inventariação dos sistemas inerentes aos tectos decorativos de madeira, a nível nacional, com o objectivo de colmatar a lacuna existente na bibliografia e no sentido de se contribuir para a preservação e catalogação deste património artístico.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, Natália Marinho Ferreira. *Pintura, talha e escultura (séculos XVII e XVIII) no norte de Portugal*. Revista da Faculdade de Letras : Ciências e Técnicas do Património, 2003, p. 735-756, Universidade do Porto. Faculdade de Letras. Porto.
- Alves, Natália Marinho Ferreira. A evolução da talha dourada no interior das igrejas portuenses. Revista Museu, 1995, Porto.
- Alves, Natália Marinho Ferreira. *A talha da igreja do convento de São Francisco do Porto: o forro da nave central e do transepto (1732)*. Revista da Faculdade de Letras, 1993, 365-377, Porto.
- Alves, Natália Marinho Ferreira. *A arte da talha no Porto na época barroca : artistas e clientela, materiais e técnicas*. Doutoramento em História de Arte. Faculdade de Letras de Universidade do Porto, Porto, 1989.
- Asensio Cerver, Francisco. Biblioteca Atrium de la Construcción. Vol. 1. Atrium, Barcelona, 1987.
- Barral I Altet, Xavier. *A Alta Idade Média: da Antiguidade tardia ao ano mil*. Taschen, Köln, 1998.
- Cano-Cortés, M. del Pilar Mogollón. *Corpus de Techumbres Mudéjares en Extremadura*. Norba. Revista de arte, geografia e historia, 1982, Universidad de Extremadura.
- Cóias, Vítor. *Reabilitação estrutural de edifícios antigos*. Argumentum, Lisboa, 2006.
- Costa, Carlos José Abreu da Silva - Tectos Mudéjares - Estudo, conservação e restauro. In: Actas das II Jornadas ARP. A prática da teoria. Tratamento de conservação e restauro, Lisboa, 2009, 29 e 30 de Maio.
- Costa, F. Pereira da. Enciclopédia Prática da Construção Civil. Portugalí Editor, Lisboa, 1955.
- Cruz, Helena. Patologia, avaliação e conservação de estruturas de madeira. II Curso Livre Internacional de Património. Santarém, 2001.
- Dias, Pedro - *Geografia Mudéjar: Portugal*. Barcelona: 1996. FBAUP
- Dias, Tiago Ilharco de Moura Pinho. *Pavimentos de madeira em edifícios antigos. Diagnóstico e intervenção estrutural*. Mestrado em Reabilitação do Património Edificado. Universidade do Porto, Porto, 2008.
- Faria, J. Amorim. *Reabilitação de estruturas de madeira*. II Jornadas de Engenharia Civil. Guarda, 2004.
- Faria, J. Amorim. *Igreja Matriz de Caminha. Reparação de estruturas de madeira*. Instituto da Construção, Parecer técnico elaborado para o IPPAR - Instituto Português do Património Arquitectónico, 2002a.
- Faria, J. Amorim. *Reabilitação de coberturas em madeira em edifícios históricos*. A Intervenção no Património. Práticas de Conservação e Reabilitação. Porto, pp. 263-285, FEUP, 2002b.
- Faria, J. Amorim. *Reabilitação de estruturas de madeira em edifícios históricos*. Património. Estudos, 2002c, pp 8-13, IPPAR.
- García, M<sup>a</sup> Vincenta Barbosa; Ruiz, Manuel - *El Mudéjar en Granada*. Granada: Junta de Andalucía, 2001.
- Gay, Patrick. *L'atlas du bois*. Éditions de Monza, Paris, 2001.

- GECORPA. *Estruturas de madeira. Reabilitação e inovação*. GECORPA, Lisboa, 2000.
- Gomes, José Vieira. *A talha e a arte de entalhar: manual do ofício, madeiras e ferramentas*. Mestrado em História da Arte. Universidade do Porto, Porto, 2004.
- Graubner, Wolfram *Ensembles en madera: soluciones japonesas y europeas*. CEAC, Barcelona, 1991.
- Houaiss, Antônio. *Enciclopedia Mirador Internacional*. Encyclopaedia Britannica do Brasil Publicações, São Paulo [etc.], 1992.
- Howarth, Eva. *Breve curso de arquitectura*. 1ª edição. Presença, Lisboa, 1992.
- Jiménez Díaz, Nieves. *Proyecto de exposición temporal sobre maderas mudéjares en Granada*. Master de Museología. Universidad de Granada, 2001.
- Leitão, Luiz Augusto. *Curso elementar de construções*. Imprensa Nacional, Lisboa, 1896.
- Letarouilly, P. *Édifices de Rome moderne ou recueil des palais, maisons, églises, couvents et autres monuments public et particuliers les plus remarquables*. Vol. III. L'Institut de France, Paris, 1840.
- Lopes, Miguel Alberto Cameira. *Tipificação de soluções de reabilitação de estruturas de madeira em coberturas de edifícios antigos*. Mestrado em Reabilitação do Património Edificado. Universidade do Porto, Porto, 2007.
- Lucie-Smith, Edward. *Dicionário de Termos de Arte*. Dom Quixote, Lisboa, 1995.
- Martins, João Carlos Sarrazola. *Tectos portugueses do séc. XV ao séc. XIX*. Mestrado em Recuperação e Conservação do Património Construído. Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2008.
- Matauco, Enrique Nuere. *La carpintería de armar española*. Munilla-Lería, Madrid, 2000.
- Matauco, Enrique Nuere. *Nuevo tratado de la carpintería de lo blanco y la verdadera historia de Enrique Garavato, carpintero de lo blanco y maestro del oficio*. Editorial Munilla-Lería, Madrid, 2001.
- Matauco, Enrique Nuere. *La carpintería de lazo lectura dibujada del manuscrito de Fray Andrés de San Miguel*. Colegio Oficial de Arquitectos de Andalucía Oriental, Málaga, 1990.
- Matauco, Enrique Nuere. *La carpintería de lo blanco: lectura dibujada del primer manuscrito de Diego López de Arenas*. M.C., Madrid, 1985.
- Medeiros, Gilca Flores de. *Tecnologia de acabamento de douramento em esculturas de madeira policromada no período Barroco e Rococó em Minas Gerais*. Mestrado em Artes. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1999.
- Mello, Magno Moraes. *A pintura de tectos em perspectiva no Portugal de D. João V*. Estampa, Lisboa, 1998.
- Merino, Andrés. *Biblioteca Atrium de la carpintería*. Océano, Barcelona, 1993.
- Oates, P. B. *História do mobiliário ocidental*. Presença, Lisboa, 1991.
- Pereira, Fernando António Baptista. *História da arte portuguesa*. Universidade Aberta, Lisboa, 1992.
- Pereira, Paulo. *2000 anos de arte em Portugal*. Temas & Debates, Lisboa, 1999.
- Pinto, Ana Lúcia; Meireles, Fernanda Meireles; Cambotas, Manuela Cernadas. *Arte em Portugal*. Público, Porto, 2006.



- Pinto, Ana Lúcia; Meireles, Fernanda; Cambotas, Manuela Cernadas. *História da arte ocidental e portuguesa das origens ao final do século XX*. Porto Editora, Porto, 2001.
- Ràfols, José F. *Techumbres y Artesonados Españoles*. Tercera Edición Revisada. Editorial Labor, Barcelona, 1945.
- Rato, Vasco Moreira. *Conservação do património histórico edificado - Princípios de intervenção*. Mestrado em Construção. Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2002.
- República Portuguesa, Ministério das Obras Públicas e Comunicações. *Boletim da Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais - A Igreja Matriz de Caminha*. N.º 6. Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais, Lisboa, 1936.
- Rodrigues, Francisco de Assis. *Diccionario Technico e Historico de Pintura, Escultura, Architectura e Gravura*. Imprensa Nacional, Lisboa, 1875.
- Rodrigues, Maria João M.; Sousa, Pedro Fialho de; Bonifácio, Horácio Manuel P. *Vocabulário Técnico e Crítico de Arquitectura*. 2ª Edição. Quimera, 1996.
- Schubert, Eva. *A arte Mudéjar. A estética islâmica na arte cristã*. Civilização Editora, Madrid, 2000.
- Segurado, João Emílio dos Santos. *Trabalhos de Carpintaria Civil*. 8ª edição. Paulo de Azevedo, Lda., Lisboa, 1934.
- Serrão, Vitor. *História da Arte em Portugal - O Barroco*. 1ª. Editorial Presença, Lda, Lisboa, 2003.
- Silva, Jorge Henrique da; Calado, Margarida. *Dicionário de Termos de Arte e Arquitectura*. Editorial Presença, Lisboa, 2005.
- Stierlin, Henri. *O Império Romano*. Taschen, 1997.
- Toda, Maria Fernandez-Shaw. *Carpintería de lo blanco en la provincia de Avila (Arquitectura religiosa)*. Universidad Complutense, Madrid, 1994.
- Valera Royo, Alberto. *Iglesia parroquial de la Concepción de Caravaca de la Cruz: estudio histórico-constructivo del artesonado mudéjar: intervención para su conservación*. Universidad Politécnica de Cartagena, 2008.
- Valeriani, Simona - *Historic carpentry in Rome*. In: First Internacional Congress on Construction History, Madrid, 2003, 20th-24th January.
- Zurita Ruiz, José. *Dicionário básico da construção*. Plátano Edições Técnicas, Lisboa, 1990.

## SÍTIOS DA INTERNET

- [1] [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Affresco\\_dell%27aspetto\\_antico\\_della\\_basilica\\_costantiniana\\_di\\_san\\_pietro\\_nel\\_IV\\_secolo.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Affresco_dell%27aspetto_antico_della_basilica_costantiniana_di_san_pietro_nel_IV_secolo.jpg) (acedido em Março de 2010)
- [2] [www.forma-te.com/mediateca/downloaddocument/4331-glossario-de-termos-tecnicos-da-construcao.html](http://www.forma-te.com/mediateca/downloaddocument/4331-glossario-de-termos-tecnicos-da-construcao.html) (acedido em Março de 2010)
- [3] [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ceiling\\_SM\\_Maggiore.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ceiling_SM_Maggiore.jpg) (acedido em Abril de 2010)
- [4] [www.monumentos.pt](http://www.monumentos.pt) (acedido em Abril de 2010)
- [5] [www.galenfrysinger.com/lisbon\\_sintra\\_national\\_palace.htm](http://www.galenfrysinger.com/lisbon_sintra_national_palace.htm) (acedido em Abril de 2010)
- [6] [www.flickr.com/photos/carloskramer/2965186195/](http://www.flickr.com/photos/carloskramer/2965186195/) (acedido em Abril de 2010)
- [7] [www.signinum.pt/](http://www.signinum.pt/) (acedido em Abril de 2010)
- [8] [www.construmatica.com/construpedia/Categor%C3%ADa:Diccionario\\_de\\_Construcci%C3%B3n](http://www.construmatica.com/construpedia/Categor%C3%ADa:Diccionario_de_Construcci%C3%B3n) (acedido em Abril de 2010)
- [9] <http://coisasdaarquitectura.wordpress.com/2010/06/26/tecnicas-construtivas-do-periodo-colonial-ii/> (acedido em Julho de 2010)
- [10] [www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=617845](http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=617845) (acedido em Julho de 2010)
- [11] <http://icomos.fa.utl.pt/documentos/documentos.html> (acedido em Julho de 2010)
- [12] [www.igespar.pt/pt/patrimonio/pesquisa/geral/patrimonioimovel/detail/70680/](http://www.igespar.pt/pt/patrimonio/pesquisa/geral/patrimonioimovel/detail/70680/) (acedido em Julho de 2010)
- [13] [http://www.archiscan.net/infotop/caminha.htm#\\_ednref3](http://www.archiscan.net/infotop/caminha.htm#_ednref3) (acedido em Julho de 2010)





# **ANEXOS**

## **A1 – GLOSSÁRIO**





Acânto<sup>a</sup> – Planta cuja folhagem é usada na decoração arquitetural. Caracteriza a ordem coríntia.

Afagar<sup>b</sup> – Desbastar, numa obra acabada, as partes mais fortes, para as fazer concordar com as que lhe estão adjacentes.

Aglutinante<sup>c</sup> – qualquer substância – por exemplo, óleo, goma arábica – usada em pintura, que se mistura com o pigmento de forma a fazê-lo aderir a uma superfície.

Alfarge – 1. Diz-se do estilo ibérico de artes decorativas e é caracterizado por labores multiformes<sup>b</sup>; tecto plano com madeiras lavradas e entrelaçadas artisticamente, preparado ou não para ser pisado por cima<sup>d</sup>. 2. Tecto composto de madeiras lavradas e entrelaçadas com decoração geométrica de gosto islâmico<sup>a</sup>.

Almofada – Qualquer superfície de pequena área circundada de molduras. Em carpintaria e marcenaria: zonas rectangulares (ou em losango, etc.) reentrantes ou salientes da folha de uma porta; podem ser decoradas com molduras, elementos figurativos, etc.<sup>a</sup>

Apainelado – Tecto ou parede dividida em painéis ou caixotões pelo cruzamento de nervuras ou molduras<sup>b</sup>. Decorado com painéis ou almofadas; superfície (parede, abóbada, tecto, etc.) dividida em painéis separados por molduras<sup>a</sup>.

Apainelamento<sup>b</sup> – Conjunto de ornatos e molduras que dão origem à divisão em painéis dum tecto ou duma parede.

Apainelar<sup>b</sup> – Dar forma de painel. Ornar com molduras.

Arabescos<sup>a</sup> – Ornamentos à maneira árabe, quer dizer, onde não há figuras humanas, simples combinações de linhas geométricas e de formas vegetais, susceptíveis, aliás, de uma variedade infinita. É usual em decorações de estuque ou azulejo. É preciso, pois, cuidar de não confundir os arabescos com os grotescos: motivos de ornamentação bebidos pelo Renascimento em grutas ou ruínas subterrâneas de Roma Antiga, que não excluem de modo algum a figura humana.

Arco diafragma<sup>c</sup> – Arco transversal que se apoia nos muros laterais do corpo de uma igreja, suportando o peso da cobertura. Estes arcos são usados para suportar o peso de coberturas de alvenaria ou madeira, dividindo-as em secções, para uma maior protecção contra o fogo.

Artesa<sup>c</sup> – Caixote de quatro faces iguais, que vai estreitando para o fundo e serve para amassadoiro do pão.

Artesão – 1. O mesmo que artífice. Trabalho entre molduras nas abóbadas e tectos. Por extensão, painéis delimitados por molduras com ou sem *ornatos*; caixotão<sup>b</sup>. 2. Trabalho ou ornato entre molduras, situadas nos tectos ou abóbadas. Parece derivar de *artesa* (caixote de fundo estreito onde era amassado o pão). Diz-se que um forro é artesoadado quando formado por painéis delimitados por molduras salientes, à maneira de vigas articuladas. Adorno quadrado ou poligonal ou circular, geralmente com molduras e florão central, que se põe nas abóbadas ou tectos. O seu conjunto forma o artesoadado.<sup>a</sup>

Artesoadado – Diz-se do tecto *apainelado*<sup>b</sup>; Abóbada, tecto ou intradorso de arco guarnecido de artesões<sup>a</sup>; Tecto apainelado pintado ou ornado<sup>d</sup>.

Brutesco<sup>a</sup> – Género de pintura, escultura ou arte decorativa que usa figuras de animais entrelaçados entre folhagens ou flores. Ornamentos caprichosos compostos de plantas ou figuras de monstros que os pintores e escultores representam e aplicam em diferentes obras.

Cabeira – Trabalho de moldura em tectos e soalhos<sup>e</sup>; Moldura de remate nos soalhos ou nos forros de madeira<sup>a</sup>.

Caibro<sup>b</sup> – Vigota do madeiramento de um telhado que vai da fileira ao frechal e sobre a qual se prega o guarda-pó ou as telhas.

Caixotão – 1. Painel reentrante no intradorso da cobertura de um edifício, tecto ou abóbada, limitado por barrotes ou molduras. Tem geralmente a forma quadrada, quadrangular ou poligonal e o seu fundo pode ser pintado ou ornado, tomando neste caso o nome de *artesoado*.<sup>b</sup> 2. Reentrância moldurada, usada como motivo de decoração num tecto ou abóbada de igreja, sacristia, capela, sala de casa ou habitação. Pode revestir as formas mais diversas: quadrado, losango, oval, poligonal, ornados de molduras; no centro é decorado com motivo de escultura, talha (rosácea, etc.) ou pintura.<sup>a</sup>

Cartela<sup>a</sup> – Enquadramento em forma de escudo semienrolado ou recortado contendo no meio uma zona livre para receber uma inscrição, data, armas e emblemas de todas as espécies. As C. de bordos arrepiados, recortadas em faixas, que substituem a partir do Renascimento as bandeiras da Idade Média são um dos elementos característicos do Barroco e Rococó.

Cenografia<sup>a</sup> – 1. Ramo do desenho arquitectónico que procura representar os edifícios do modo como serão realmente vistos. Opondo-se às projecções octogonais, engloba a perspectiva e os desenhos em relevo.

Chincarel<sup>b</sup> – Peça de madeira pregada no tecto ou entre dois barrotes para suspensão do candeeiro. Peça de madeira posta na diagonal sobre o vigamento de um pavimento para assentamento do parquet.

Cimalha<sup>a</sup> – 1. Elemento construtivo que remata superiormente a fachada, e os muros de um edifício, ocultando o telhado. 2. Conjunto de molduras que subdivide uma superfície da parede. 3. A parte superior da cornija. Arquitrave. Saliência na parte mais alta da parede em que assentam os beirais.

Coroamento<sup>b</sup> – Ornamento que termina uma decoração arquitectónica.

Dormente<sup>a</sup> – 1. Em marcenaria e carpintaria toda a peça que não é móvel. 2. Cada uma das peças de madeira onde são pregadas as tábuas dos soalhos.

Emoldurar<sup>f</sup> – Meter ou resguardar em moldura uma estampa, desenho, gravura, pintura ou escultura.

Empena<sup>b</sup> – Parte superior e triangular de uma fachada, onde assenta o vigamento de um telhado de duas águas. Peça de madeira que vai do frechal à extremidade do pau-de-fileira.

Emulsão<sup>c</sup> – Uma mistura de dois líquidos, um vertido por meio de contra-gotas num outro, com o qual não se mistura. Exemplos de emulsão incluem a têmpera (uma mistura de constituintes gordurosos e aquosos) e a camada sensível à luz composta por brometo de prata em chapas fotográficas (uma emulsão fotográfica).

Encabeira – Tábua assente ao longo de uma parede onde vão encabeçar as outras transversais<sup>b</sup>. Cada uma das tábuas que circunda um aposento, nas quais se encaixam outras transversais. O mesmo que cabeira<sup>a</sup>. Tábua que, nos soalhos, se assenta ao longo das paredes, e na qual se vão encaixar as outras transversalmente<sup>e</sup>.

Encabeirar<sup>e</sup> – Forrar ou assoalhar com cabeiras.

Encáustica<sup>a</sup> – Técnica pictórica que mistura as cores com cera em fusão, aplicada sobre madeira que era preparada com uma mistura de cola e cré.

Ensambladura<sup>a</sup> – 1. Nome genérico de qualquer corte ou entalhe feito em peças de madeira que devam ser unidas entre si sem auxílio de pregos, parafusos, etc. 2. Embutir peças de madeira. Entalhar.

Entalhar<sup>g</sup> – Esculpir ou gravar em madeira ou pedra; fazer ou formar a talha numa peça de madeira para a ensamblar noutra.

Entalhe<sup>g</sup> – Encaixe entre duas ou mais peças de madeira.

Escorço<sup>c</sup> – A técnica de representar um objecto colocado em ângulo com o plano, por meio de ilusões perspécticas. O olho do espectador automaticamente reconstrói o objecto nas suas correctas proporções.

Estalactite – Decoração suspensa, por vezes alveolada, utilizada na arquitectura árabe<sup>d</sup>. Ornamento islâmico de tectos feito de numerosos elementos que imitam as estalactites de uma gruta<sup>c</sup>.

Fileira<sup>b</sup> – O mesmo que *pau-de-fileira*.

Florão<sup>c</sup> – Um ornamento com a forma de uma flor convencional.

Forro<sup>b</sup> – Revestimento exterior ou interior das paredes de um edifício. Espaço entre a esteira e o telhado. Madeiramento que reveste o tecto de uma sala.

Frechal<sup>b</sup> – Viga de madeira que corre sobre a última fiada de uma parede e na qual assentam as pontas dos vigamentos, os barrotes de um telhado, tecto ou sobrado. Pode ser decorada com faixas de madeira ou de gesso.

Fresco<sup>a</sup> – Técnica de pintura mural (paredes, abóbadas) executada com água sobre uma camada de cimento fresco no qual se incorpora. Condição necessária, a rapidez, pelo que o artista se socorre do desenho já traçado *in sinopia* ou sobre cartão. As cores são parcialmente absorvidas pelo *intonaco*, o que dá maior consistência à pintura. As cores permanecem longamente fixadas por uma película de carbonato de cálcio que se forma pela combinação da cal com o anidrido carbónico da atmosfera.

Grotescos<sup>a</sup> – Ornamentos decorativos usados no Renascimento, inspirados nas ruínas semienterradas dos monumentos antigos de Roma, como a *Domus Aurea* de Nero, cujas salas subterrâneas, desobstruídas pelas escavações, tinham recebido o nome de “grutas”. Estas fantasias graciosas (escultura em estuques ou pinturas murais) introduzidas no Vaticano por Pinturichio na decoração dos apartamentos dos Borgia, depois do Rafael nas loggie, foram mais tarde aplicadas em França pelos italianos da Escola de Fontainebleau e os franceses, como Bérain, aplicaram variações sobre este tema. Os grotescos distinguem-se dos arabescos, com os quais se confundem frequentemente, pelo emprego das figuras.

Grutescos – 1. Motivos decorativos baseados em seres fantásticos, vegetais e animais, assim chamados porque imitavam a ornamentação encontrada nas grutas do palácio do Imperador Augusto<sup>d</sup>. 2. Um tipo de ornamento aproveitado por arquitectos e artistas do Renascimento, de decorações da Roma Antiga. Descobertos em ruínas subterrâneas popularizaram-se e eram conhecidos em Itália pelo nome de “grotte”. A decoração consistia em motivos sem relação entre eles, incluindo frequentemente figuras humanas, pássaros, animais e monstros, dispostos em medalhões pintados. 3. Por extensão, qualquer representação distorcida, particularmente as que combinam características humanas ou de animais.<sup>c</sup>

Guarda-pó<sup>b</sup> – Forro de madeira sobre o madeiramento de um telhado, em cima do qual se pregam as ripas em que assentam as telhas.

Guarnição<sup>g</sup> – Ou tapa-juntas; tábua de madeira que, como o nome indica, serve para tapar as juntas; emprega-se para tapar o espaço que fica entre um aro de porta e uma parede ou tabique.

Laçaria<sup>b</sup> – Ornato formado por uma série de linhas entrecruzadas compondo figuras angulares ou poligonais.

Laço<sup>b</sup> – Ornamento em forma de laço.

Lima – Barrote de madeira colocado no ângulo diedro formado pelas duas águas de uma armação, na qual se apoiam as pernas curtas<sup>d</sup>. Viga horizontal de uma asna do telhado que se coloca para impedir a separação das pernas<sup>g</sup>.

Linha de asnas<sup>c</sup> – Viga que atravessa toda a largura da estrutura, ligando os seus extremos inferiores nos frechais, impedindo-os de se afastarem.

Linho, óleo de<sup>a</sup> – Óleo utilizado para a trituração das cores na pintura a óleo. É o mais secativo de todos os óleos.

Madeiramento<sup>d</sup> – Conjunto de toda a armação ou travejamento que sustenta a cobertura de um telhado, tecto ou sobrado. Também se pode chamar vigamento e pode adoptar as seguintes formas básicas: de *parhilera* ou *mojinetes*, de *par y nudillo*, e de *limas* ou de *artesa*.

Madeiramento de limas ou de artesa<sup>d</sup> – Madeiramento de secção ou perfil trapezoidal, em forma de artesa invertida, na qual as tacaniças estão unidas por uma ou duas vigas situadas na esquina ou aresta dos panos do tecto.

Madeiramento de *par y nudillo*<sup>d</sup> – Madeiramento de *parhilera* no qual, para se obter um maior esforço e evitar que as pernas empenem, se coloca uma viga horizontal chamada *nudillo* entre as pernas correspondentes.

Madeiramento de *parhilera* ou *mojinetes*<sup>d</sup> – Madeiramento de duas águas de perfil triangular formado por uma série de pares de vigas chamadas pernas, que, na parte superior, se apoiam numa viga chamada cumeeira (*hilera*) e, na parte inferior, no estribo que descansa nos muros.

Masseira<sup>a</sup> – Ou gamela, tecto ou forro de tecto composto de cinco painéis: quatro inclinados ou trapezoidais, um para cada parede da sala, e o quinto horizontal e rectangular e fechando superiormente o espaço deixado pelos outros.

Medium<sup>c</sup> – 1. O líquido no qual o pigmento é suspenso, em qualquer tipo de pintura. O óleo de linhaça é o medium usado com maior frequência na pintura a óleo. 2. A substância física escolhida como meio para a expressão de qualquer arte visual. Por exemplo, o mármore é um medium para a escultura.

Mísula<sup>b</sup> – Peça saliente numa parede ou num pé-direito, em consola avançada, destinada a apoiar um arco, pavimento, escultura, etc.

Moldura<sup>a</sup> – Ornamentos alongados de perfil constante, parecendo “moldados” uns nos outros, que se alinham em relevo ou escavados sobre os membros da arquitectura e que permitem determinar os estilos e épocas. Dividem-se em duas categorias: as molduras planas (filete, listel, faixa) e as molduras curvilíneas que são, umas de perfil convexo. Ornato em obras de arquitectura ou carpintaria que consiste na composição de partes salientes e reentrantes, cuja continuidade segundo as linhas, rectas ou sinuosas, através do jogo de luz e sombra, assegura uma conjunção precisa da forma arquitectónica.

*Muqarnas*<sup>a</sup> – palavra árabe para um sistema de pequenos nichos ou células côncavas em abóbadas, próprias da arquitectura islâmica.

Nível ou linha – 1. Viga curta transversal que une os dois lados de um telhado de madeira, junto à cumeeira.<sup>c</sup>

Ornamento<sup>b</sup> – Trecho constitutivo de uma ornamentação; ornato.

Ornato<sup>b</sup> – Motivo decorativo utilizado pela arquitectura, para valorização estética da forma.

Painel<sup>a</sup> – Superfície enquadrada de molduras. 1. Em arquitectura, grande superfície (no interior ou exterior do edifício) decorada. Pode ser de mosaicos, pastilha de porcelana, cerâmica, baixo-relevo, pintura. 2. Baixo-relevo emoldurado. Relevo em forma de moldura, sobre um plano, em obra de arquitectura. 3. Pintura executada sobre madeira de carvalho, de tília ou de pinho. A pintura sobre madeira preparada precedeu a pintura sobre tela que só apareceu no séc. XVI. Tábua.

Paleocristã, arte<sup>a</sup> – Designação dada às manifestações artísticas dos primeiros cristãos, sobretudo até ao século VI, compreendendo pinturas e gravuras nas catacumbas, sarcófagos e também as primeiras basílicas, depois da Paz da Igreja.

Pau-de-fileira<sup>b</sup> – Trave de madeira que define a linha de intersecção das águas do telhado, onde assentam os topos superiores dos caibros.

Peinazo<sup>d</sup> – Tábua inserida entre as vigas e dentro dos barrotes de uma armação de madeira, para completar a ornamentação de laços.

Pendente<sup>a</sup> – Triângulo esférico situado entre os grandes arcos que suportam uma cúpula e permitem compensar o quadrado, isto é, passar da planta quadrada à planta circular. Cada uma das superfícies contínuas e curvas que estabelecem ligação entre a superfície de uma abóbada esférica ou elipsoidal e as paredes, colunas ou pilastras que limitam um edifício de base quadrada, a que essa abóbada serve de cobertura.

Perna – Qualquer peça que serve de suporte. Cada uma das peças oblíquas que dão o declive da cobertura e sobre as quais assentam as madres<sup>b</sup>. Cada uma das vigas que numa asna têm a inclinação do telhado e dão apoio às madres<sup>g</sup>.

Pingente<sup>a</sup> – Ornamento pendente de uma abóbada, nomeadamente no estio gótico.

Pinha<sup>a</sup> – Ornato arquitectónico que imita o fruto do pinheiro.

Policromia<sup>a</sup> – Diversidade de cores, em oposição à monocromia. Processo de impressão ou decoração da arquitectura e escultura, que usa diversas cores.

Quadratura – Pinturas do século XVII e XVIII, em paredes ou tectos, em *trompe l'oeil*, que representavam temas arquitectónicos *di sotto in su*, com violentos efeitos perspécticos, parecendo uma extensão da arquitectura real de uma divisão para um espaço imaginário.<sup>a</sup>

Quadro recolocado<sup>a</sup> – Painéis vistos em perspectiva normal, inseridos numa decoração de tecto, de modo que o efeito é diferente da pintura ilusionista. Muito frequente na pintura portuguesa barroca e transferido para o Brasil.

Remate<sup>b</sup> – Ornato que coroa um edifício ou outra obra arquitectónica. Elemento do arco ou abóbada que lhe serve de chave ou fecho.

Respiga<sup>b</sup> – Corte no topo de uma peça de madeira formando um espigão ou dente que penetra num encaixe de uma outra peça, de modo a permitir a ligação entre as duas.

Revestimento<sup>b</sup> – Material que forma a superfície aparente ou forro de uma obra.

Rincão<sup>e</sup> – Cada uma das arestas salientes, segundo as quais se intersectam as águas mestras e as tacaniças do telhado.

Samblagem – Ligação entre as peças de madeira de uma porta por meio de entalhes<sup>b</sup>. Entalhar; embutir; diz-se especialmente da junção das peças de madeira; existem diferentes tipos de samblagens ou entalhe; - de malhete: aberta ou direita, de respiga, macho e fêmea; à meia-madeira, etc.<sup>g</sup>

Sanca<sup>b</sup> – Cimalha, ornada ou não com molduras, que liga as paredes ao tecto. Parte do telhado que assenta sobre a espessura da parede.

Sarração<sup>b</sup> – O mesmo que vigota.

Sarrafo<sup>b</sup> – Tábua ou pedaço de madeira comprido. Sobras da madeira depois de cortada.

*Sfumato*<sup>a</sup> - Significa: esfumado. Designa a forma como os tons se misturam da luz para a sombra, sem transição perceptível, na obra de Leonardo, sem linhas ou contornos, à maneira do fumo.

*Sotto in su*<sup>c</sup> – Perspectiva usada em representações arquitectónicas e de figuras (normalmente voadoras), apresentadas a partir da parte inferior num escorço violento. Encontradas no Barroco em decorações de tectos.

Tacaniça<sup>b</sup> – Lanço do telhado ou água que resguarda a empena. Partes laterais de um telhado de forma piramidal, ou os lanços menores quando há águas-mestras.

Talha – Incisão, entalhe, corte. Escultura em madeira, depois dourada, policromada, estofada ou deixada na cor natural, característica do barroco peninsular e respectivas zonas coloniais.

Tarugo – 1. Peça cilíndrica de madeira para unir duas outras peças como se fosse um prego introduzido sob pressão. 2. Pedaço de madeira que se coloca nos telhados para unir dois caibros. 3. Viga transversal de madeira entre os barrote do sobrado, para evitar que estes se desloquem lateralmente.<sup>a</sup>

*Taujel*<sup>d</sup> – Tecto apainelado de madeira completamente revestido com ornamentação de laçarias, que ocultam os alfarges. Distinguem-se destes porque as vigas não estão à vista.

Tecto *apeinado*<sup>d</sup> – Tecto de madeira no qual a laçaria se forma ensamblando os elementos sustentantes, sem os pregar.

Têmpera<sup>c</sup> – Uma emulsão usada como *medium* para os pigmentos. Tradicionalmente, a têmpera era feita com ovo ou com gema de ovo, podendo também utilizar-se leite, vários tipos de cola e goma ou mesmo resina de figueira. A técnica está particularmente associada com os pintores italianos dos sécs. XIV e XV, que a usavam na pintura a fresco e na pintura de painéis.

Testeira<sup>a</sup> – A parte dianteira, a frente ou fachada principal de um edifício. Parede testeira – a que serve de fundo e se volta para os fiéis, na cabeceira de um templo.

Trompa<sup>d</sup> – Triângulo curvilíneo que faz parte de uma abóbada, reforçando-a. A trompa de ângulo é um nicho de alvenaria construído num ângulo de um quadrado que se pretende cobrir. Transforma o quadrado de base em octógono, sobre o qual assenta a cúpula. Permite ainda transformar o quadrado em círculo. Deu origem ao pendente, que é um triângulo esférico.

*Trompe-l'oeil*<sup>c</sup> – Um tipo de pintura que por meio de vários efeitos ilusionistas, persuade o espectador, de forma a olhar para os objectos representados como se fossem reais. O “trompe-l'oeil” consegue, com sucesso, projectar os objectos representados para além da superfície pintada.

Velatura<sup>a</sup> – Camada leve de cor aplicada na técnica da pintura a óleo para velar e tornar transparentes os tons das camadas inferiores.

Vigamento<sup>b</sup> – Conjunto de toda a armação ou travejamento que sustenta a cobertura de um telhado, tecto ou sobrado.

Vigota<sup>b</sup> – Viga pequena.



Voluta<sup>a</sup> – 1. Ornato em espiral que é dos mais utilizados na arquitectura. 2. Enrolamento em espiral formado de várias circunvoluções que caracteriza o capitel da ordem jónica e também compósita.

---

<sup>a</sup> Retirado de (Silva, 2005).

<sup>b</sup> Retirado de (Rodrigues, et al., 1996).

<sup>c</sup> Retirado de (Lucie-Smith, 1995)

<sup>d</sup> Retirado de (Schubert, 2000).

<sup>e</sup> Grande Dicionário da Língua Portuguesa Cândido de Figueiredo.

<sup>f</sup> Retirado de (Rodrigues, 1875).

<sup>g</sup> Retirado de (Zurita Ruiz, 1990)



## **A2 – NAVES LATERAIS – PORMENORES DE PRÓTESES PARA VIGAS PARTIDAS**

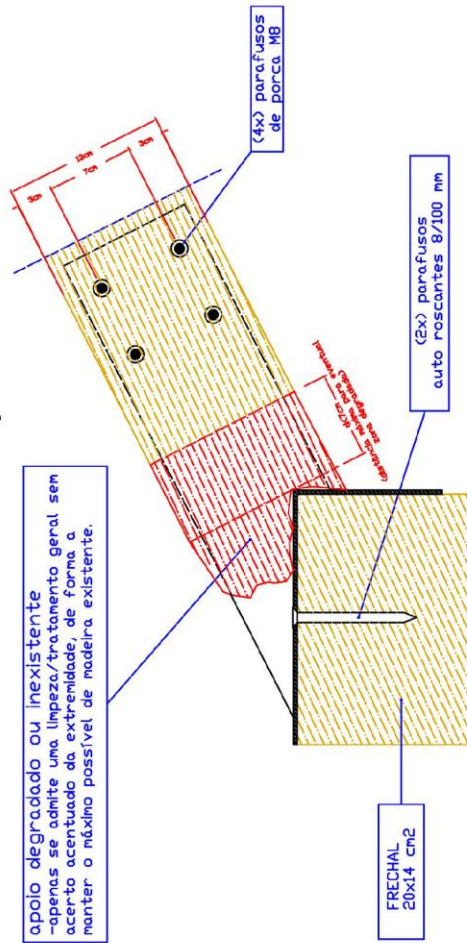


IC - Instituto da Construção  
FEUP - Rua Roberto Frias, S/nº, 4200-465 Porto  
Tel:22 508 1435 / Fax:22 508 1940

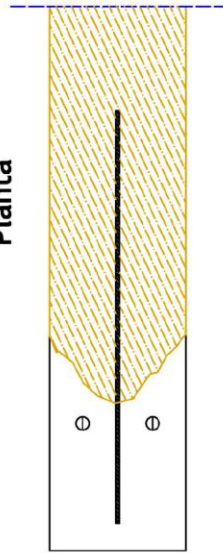
ESTRUTURA EXISTENTE - DEFINITIVO

Alçado

apoio degradado ou inexistente  
- apenas se admite uma limpeza/tratamento geral sem  
acerto acentuado da extremidade, de forma a  
manter o máximo possível de madeira existente.



Planta



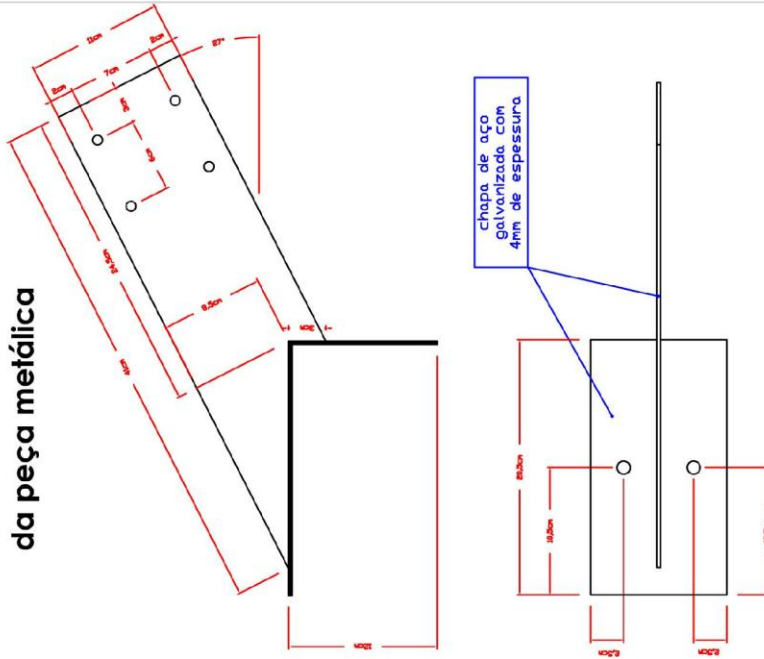
**NOTA1:** Esta prótese é aplicável em viga com degradação na sua extremidade de apoio até 7 cm no máximo, conforme indicado neste desenho.  
(para maior distância ver prótese Madeira+Aço - des.2/5)

**NOTA2:** Materiais a utilizar;

- 4 Parafusos de porca em aço 8.8 galvanizado
- 2 Parafusos auto-roscentes em aço inox
- Chapas soldadas e galvanizadas de aço Fe360

PROTESE DE APOIO METÁLICA - Nave Lateral Norte

Pormenor da peça metálica



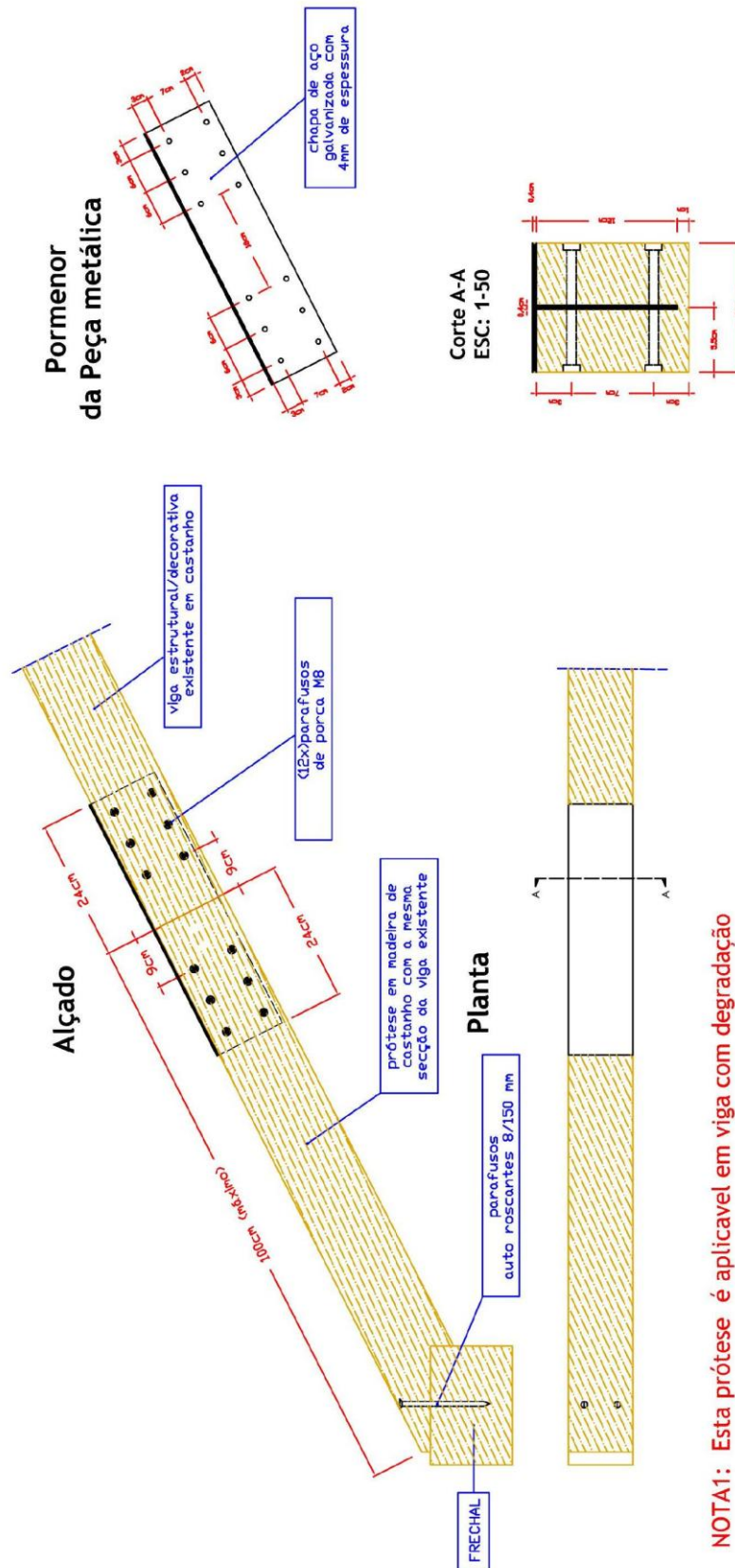
Projecto de Estruturas em Madeira	2002	Requente	IPPAR
4 Setembro			
Obras	Reabilitação da Igreja Matriz de Caniça	Autor:	Rui Sousa
		Vêic:	Ana Inês Faria
Peça/Locallização	PROTESE DE APOIO / Cobertura da Nave Lateral Norte	Escala	1:50
		Des. N.	1/5





IC - Instituto da Construção  
FEUP - Rua Roberto Frias, S/nº, 4200-465 Porto  
Tel.22 508 1435 / Fax.22 508 1940

**ESTRUTURA EXISTENTE - DEFINITIVO**



**NOTA1:** Esta prótese é aplicável em viga com degradação na sua extremidade de apoio até 100 cm no máximo, conforme indicado neste desenho.

**NOTA2: Materiais a utilizar;**

- 12 Parafusos de porca em aço 8.8 galvanizado
- 2 Parafusos auto-roscentes em aço inox
- 1 Chapa galvanizada de aço Fe360
- Madeira de castanho (p/prótese)

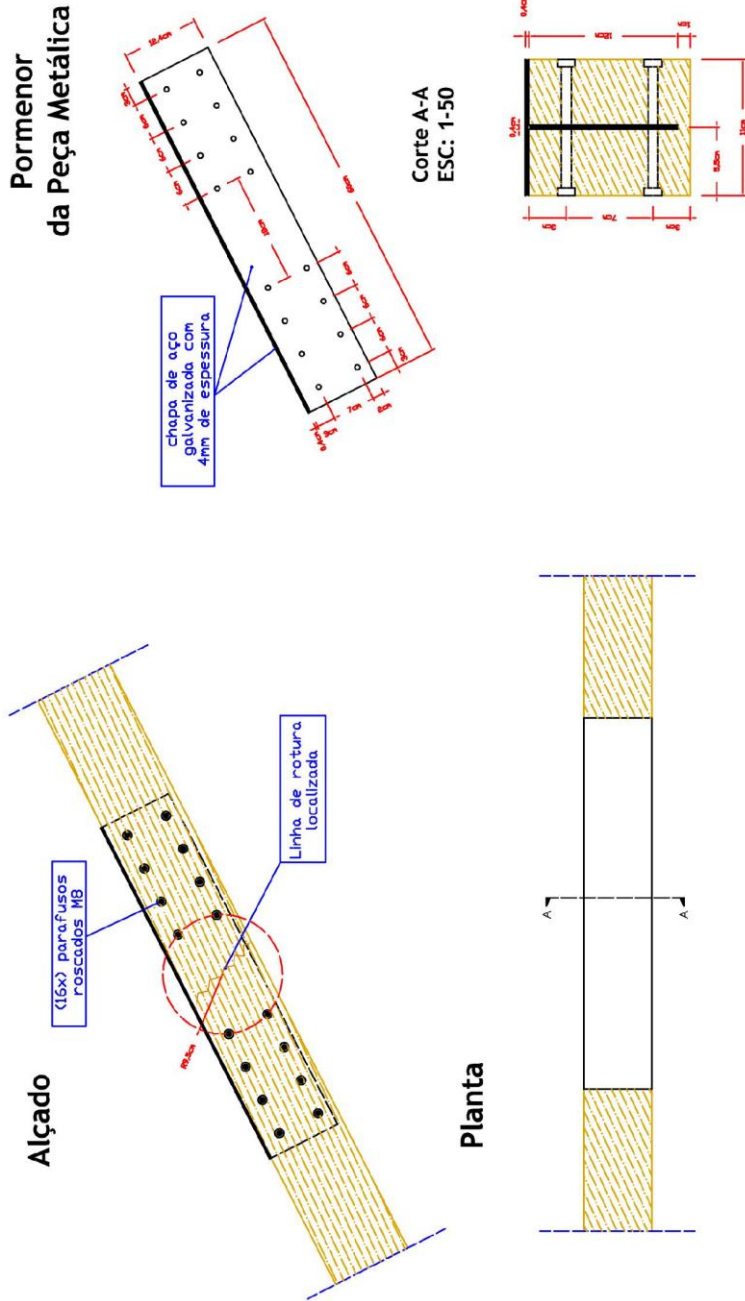
Projecto de Estruturas em Madeira	Requerente <b>IPPAR</b>
<b>4. Setembro</b>	
<b>2002</b>	
Obras	Autor <b>Rui Sousa</b>
<b>Reabilitação da Igreja Matriz de Caninha</b>	Valor: <b>Amaral Faria</b>
Peça/Localização	Des. N. <b>2/5</b>
<b>PROTEGE DE APÓLIO / Cobertura da Nave Lateral Norte</b>	Escala <b>1:100</b>



IC - Instituto da Construção  
FEUP - Rua Roberto Frias, S/nº, 4200-465 Porto  
Tel:22 508 1435 / Fax:22 508 1940

ESTRUTURA EXISTENTE - DEFINITIVO

PRÓTESE PARA VIGA PARTIDA 1 - Nave Lateral Norte  
(Para Rotura Localizada)



**NOTA: Materiais a utilizar;**  
- 16 Parafusos de porca em aço 8.8 galvanizado  
- Chapa soldada e galvanizada de aço Fe360

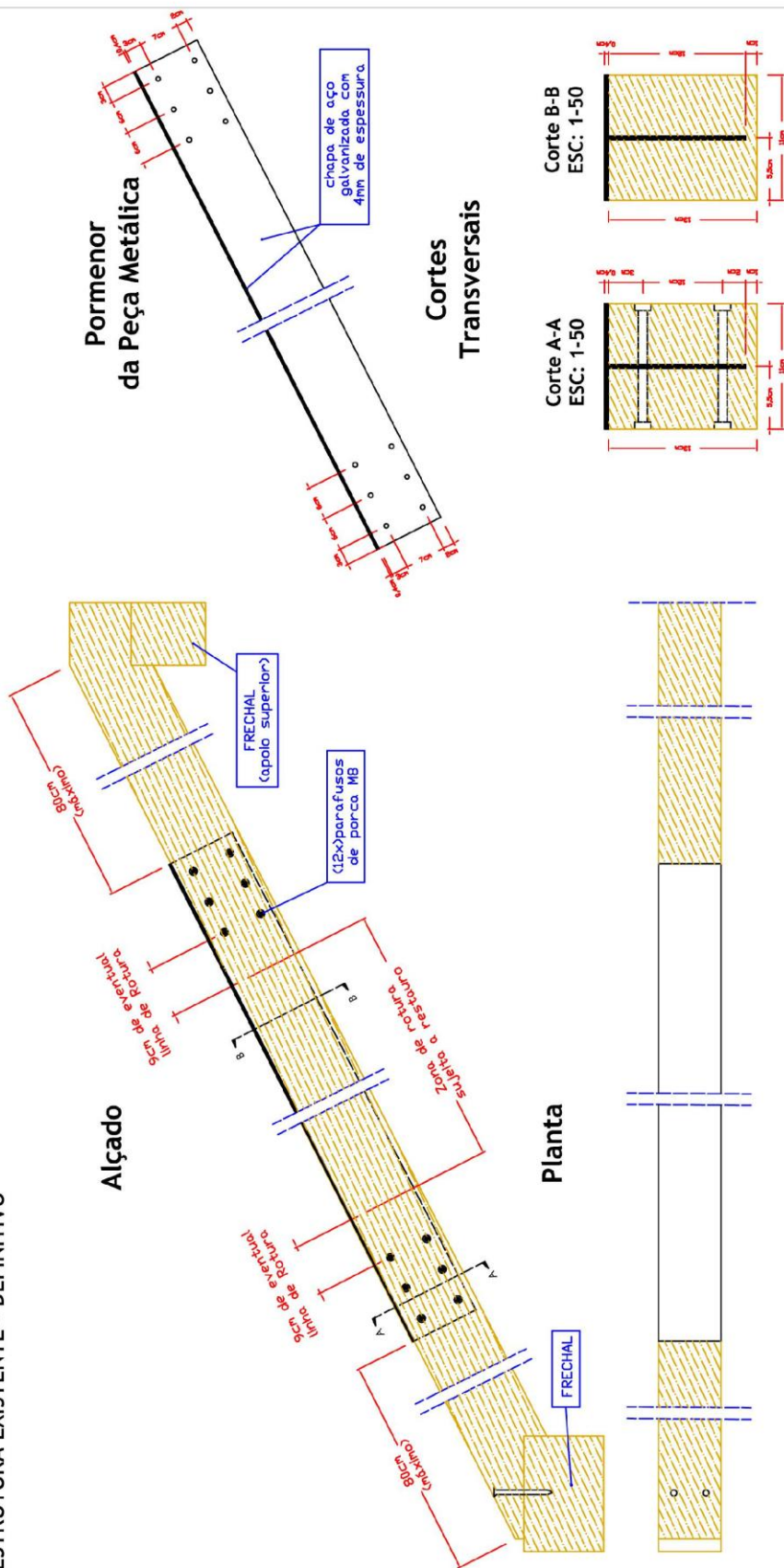
Projecto de Estruturas em Madeira	2002	Sequente	IPPAR
4 Setembro		Autor:	Rui Sousa
		Valido:	Anorim Faria
Obras	Reabilitação da Igreja Matriz de Caminha	Escala	1:100
Peça/Localização	PRÓTESE DE VIGA PARTIDA 1 Cobertura da Nave Lateral Norte	Des. N.	3/5



PRÓTESE PARA VIGA PARTIDA 2 - Nave Lateral Norte  
(Para Rotura Extensa)

IC - Instituto da Construção  
FEUP - Rua Roberto Frias, S/nº, 4200-465 Porto  
Tel:22 508 1435 / Fax:22 508 1940

ESTRUTURA EXISTENTE - DEFINITIVO



NOTA: Materiais a utilizar;  
- 12 Parafusos de porca galvanizado em aço 8.8  
- Chapas soldadas e galvanizadas de aço Fe360

Projecto de Estruturas em Madeira	2002	Requerente	IPPAR
4 Setembro		Autor:	Rui Sousa
		Vêzi:	Anaíria Faria
Ora		Escala	1000
Realização da Igreja Matriz de Caniça		Des. N.	4/5
Peça/Localização			
PRÓTESE DE VIGA PARTIDA 1			
Cobertura da Nave Lateral Norte			

